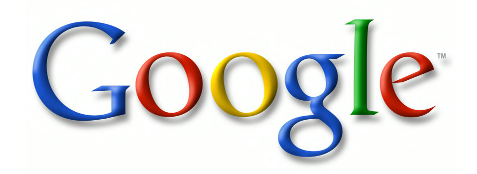
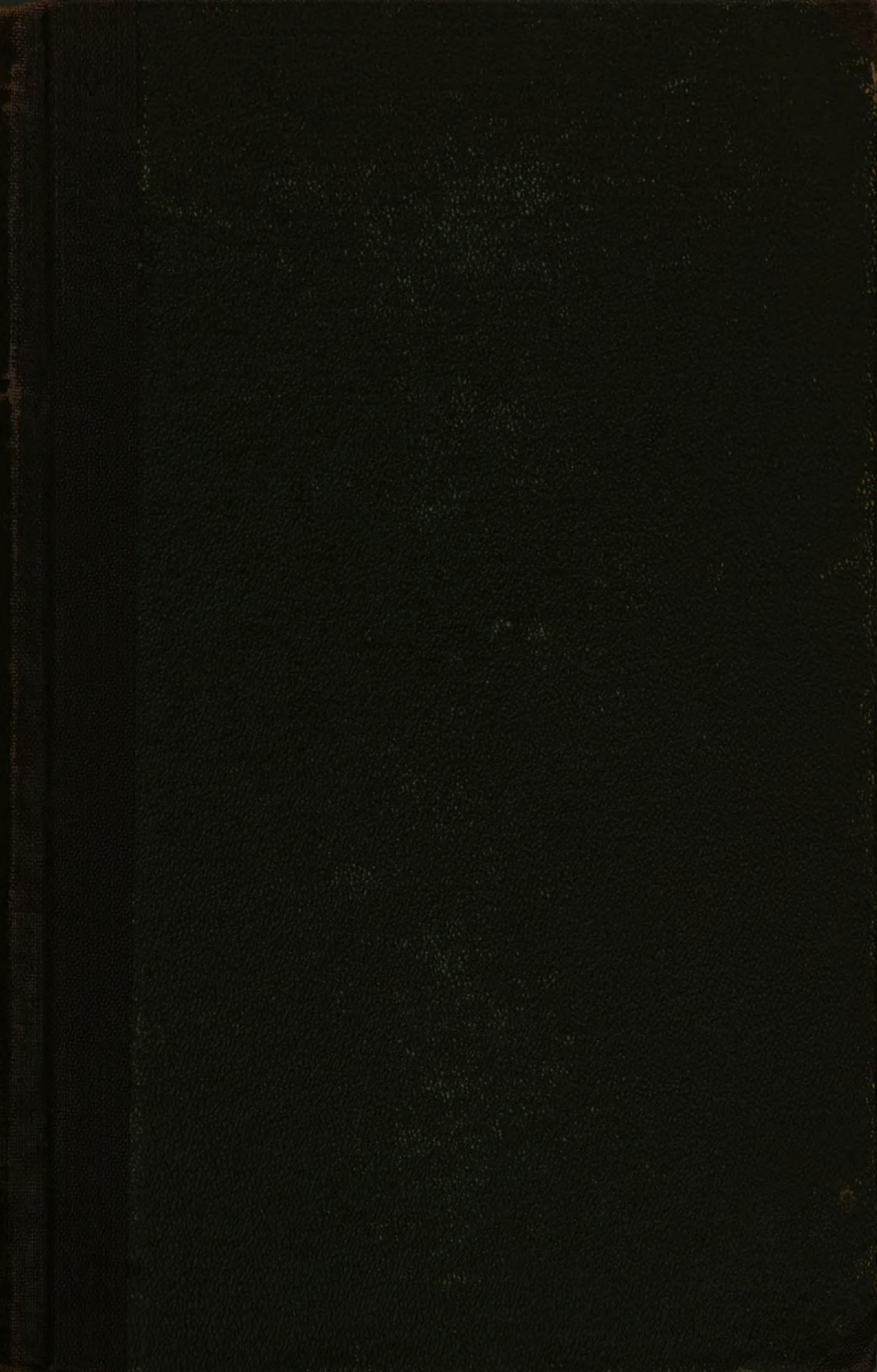
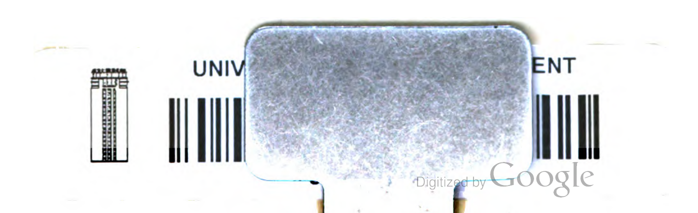





UNIV
ENT

ANNALEN

DER

PHARMACIE

von

Justus Liebig, Joh. Bartholomä Trommsdorff
und Emanuel Merck.

Band XVII.

(Mit drei Tafeln.)

Heidelberg.
Universitäts-Buchhandlung von C. F. Winter.
1836.

ANNALEN

DER

PHARMACIE.

Vereinigte Zeitschrift

des *Neuen Journals der Pharmacie für Aerzte, Apotheker und Chemiker.* Band XXXIV.

und

des *Magazins für Pharmacie und Experimentalkritik.* Band LII.

Von

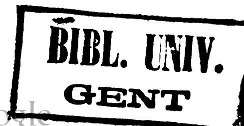
Johann Bartholomä Trommsdorff, Justus Liebig und Emanuel Merck.

(Mit drei Tafeln.)

Heidelberg.

Universitäts-Buchhandlung von C. F. Winter.

1836.



Inhaltsanzeige des XVII. Bandes.

Erstes Heft.

Seite

Vorwort.

Erste Abtheilung.

Physik, Chemie, pharmaceutische und technische Chemie insbesondere.

Zweite Abtheilung.

Botanik und Pharmakognosie.

Dritte Abtheilung.

Therapie, Arzneiformeln und Miscellen.

Vierte Abtheilung.

Literatur und Kritik.

Zweites Heft.

Erste Abtheilung.

Chemie, polizeiliche und pharmaceutische Chemie insbesondere.

Zweite Abtheilung.

Botanik und Pharmakognosie.

Dritte Abtheilung.

Therapie, Arzneiformeln, Toxicologie und Miscellen.

Vierte Abtheilung.

Literatur und Kritik.

Drittes Heft.

Erste Abtheilung.

Physik, Chemie und pharmaceutische Chemie insbesondere.

Zweite Abtheilung.

Physiologie, Arzneiformeln und Miscellen.

Dritte Abtheilung.

Literatur und Kritik.

ANNALEN
DER PHARMACIE.

XVII. Bandes erstes Heft.

Vorwort.

Ueber die Ursache der Vernachlässigung des Studiums der Pharmacie bei den Aerzten.

Mit wahrem Vergnügen wird jeder Pharmaceut die ersten Seiten des vorigen Jahrganges der Annalen der Pharmacie gelesen und die gewichtigen Worte der Redaction als den Wiederhall seiner eignen Gefühle erkannt haben. Es leidet ebenfalls keinen Zweifel, daſs jeder rationelle Arzt, von der unumstöſslichen Wahrheit, die in jedem Satze dieses Vorwortes liegt, überzeugt, es den Herren Herausgebern vielen Dank wissen wird, daſs sie von Neuem einen Gegenstand zur Sprache bringen, der freilich an sich nicht neu und leider nur zu bekannt ist, aber eben, weil die Wichtigkeit desselben von einem groſsen Theile unserer Aerzte verkannt zu seyn scheint, nie zu oft wieder angeregt werden kann.

Es ist in dem vor uns liegenden Aufsatze »Ueber das Studium der Pharmacie in Beziehung auf die Medicin und auf die Bildung des Pharmaceuten« *) gewiſs alles gesagt und vielseitig erwogen, und es könnte uns der Vorwurf gemacht werden, daſs wir diesen Gegenstand schon wieder anzuregen suchen, wenn nicht, wie die Herren Verf am Schlusse selbst

*) Annalen d. Pharmac. Bd. XIII. Hft. I. S. 1.

bemerken: »eine Wahrheit nicht oft genug wiederholt werden könne«. Zudem gibt es so verschiedene Standpunkte, von denen ein Gegenstand betrachtet werden kann; und jeder dieser veränderten Gesichtspunkte bietet in der Regel etwas Neues und erläutert den Gegenstand immer besser.

Nachdem die nöthigen Gründe für das dem Arzte so unentbehrliche Studium der Pharmacie in genanntem Vorworte der verehrten Redaction dargelegt sind, wollen wir hier zu erörtern suchen, worin der Grund des Mangels an pharmaceutischer Bildung der Aerzte liege und wie demselben abzuhelfen sey. Vorher aber glauben wir uns mit Beantwortung der Frage beschäftigen zu müssen: ob der Pharmaceut *) auch fähig und befugt ist, die naturwissenschaftliche Ausbildung des Arztes zu beurtheilen und was ihn zur Beurtheilung dieser Seite des Arztes veranlaſst?

Die Pharmacie ist gleichsam als angewandte Naturwissenschaft in concreter Form zu betrachten; ihr wendet der Pharmaceut seine geistigen und physischen Kräfte zu, und die Ausübung der Pharmacie unter dem Schutze des Staates schafft

---

*) Der Verfasser dieses Aufsatzes ist Pharmaceut und zwar mit Liebe. Während seiner 15jährigen pharmaceutischen Laufbahn hatte er tägliche Gelegenheit den Standpunkt vieler Aerzte hinsichtlich ihrer Ausbildung in pharmaceutischen und pharmacologischen Kenntnissen kennen zu lernen und so aus dem Munde gerade der bessern Aerzte das offene Geständniſs zu vernehmen, wie schwach diese Seite ihrer Ausbildung sey. Auch lebte der Verf. länger als ein halbes Decennium in einer Universitätsstadt im freundschaftlichen und wissenschaftlichen Verkehre mit jungen Medicinern, aus denen er so zu sagen vor seinen Augen die künftigen Aerzte entstehen sah, während er stets mit Rath und That gegen die Gebrechen kämpfte, welche die naturwissenschaftliche Seite des medicinischen Studiums hat. Aehnliche Beobachtungen machte mit uns wohl jeder Pharmaceut, dem die Würde seines Faches am Herzen liegt und der es höher achtet als die nothdürftige Quelle seines Unterhalts.

ihm seinen Unterhalt. Dafs der Pharmaceut während den verschiedenen Graden seiner Laufbahn, als Lehrling, Gehülfe und selbstständiger Geschäftsführer die hinreichenden Kenntnisse in seinem Fache besitze, fordert der Staat mit Strenge und Recht und überzeugt sich davon durch vorgeschriebene Prüfungen. Wer die zwar hohen, aber gerechten Anforderungen des Staates in Betreff der Ausbildung des Pharmaceuten kennt, wird daher dem Pharmaceuten die Fähigkeit zur Beurtheilung der naturwissenschaftlichen Ausbildung des Arztes nicht absprechen.

Wer aber die Fähigkeit zur Beurtheilung einer Sache hat, ist auch dazu befugt und gewissermafsen ist dieses Urtheil seine Pflicht, wenn es zum Wohle eines Gegenstandes ist, von dem des Menschen höchste Güter, das Leben und die Gesundheit abhängen.

Dafs den Pharmaceuten bei einem solchen Urtheile nur die Ehre seines Faches und allgemeine Interessen am Wohle der Menschheit leiten, bedarf wohl kaum einer Erwähnung, da gerade in diesem Falle niedriger Eigennutz und Gewinnsucht am allerfernsten liegen. Kann es ihm aber gleichgültig seyn, wenn, wie es leider noch immer der Fall ist, die Aufsicht über die Apotheken, die Prüfung der Lehrlinge und Gehülfen, also seine wichtigsten Interessen, in den Händen der Aerzte ruhen und diese, wie es nicht minder häufig der Fall ist, keinen Begriff von dem Wesen des Apothekerstandes, viel weniger aber gründliche Kenntnisse dieses Faches haben, dessen Anfängern sie kaum ihre wissenschaftliche Blöfse zu verdecken wissen, und bei deren Erblicken der redliche Pharmaceut *) seufzend erröthen mufs?

---

*) Was soll man z. B. von einem Physiker denken, der von allen zu prüfenden Lehrlingen Hydr. oxydatum rubrum machen liefs und einen derselben gegen das Ende der Arbeit belehrend warnte:

Eine Aufsicht über die Apotheken muſs gehandhabt werden, wir stimmen hierin völlig bei und kennen aus Erfahrung den wesentlichen Nutzen derselben, aber sie sey nicht einem Arzte vertraut, der so viel wie Nichts von Pharmacie weiſs. *)

Lesen wir nun in erwähntem Aufsatze der Redaction: »Es leidet keinen Zweifel, daſs die Medicin bei umfassender »wissenschaftlicher Kenntniſs der Arzneimittel von Seiten der »Aerzte weit mehr prosperiren würde, als dies jetzt der Fall »ist. Das Haschen nach Neuem, das Wiederaufwärmen des »Alten, alles dieses und so vieles andere, zum Theil Absurde, »was der neuen Medicin eben nicht zur Zierde gereicht, würde »nicht aufgekommen seyn, hätte die Kenntniſs der Arznei»mittel bei den Aerzten mit den übrigen Zweigen ihrer »Doctrin gleichen Schritt gehalten!« — und nehmen dann ein

»es wird braun, nehmen Sie es vom Feuer, damit es nicht verbrenne!« — Oder wenn derselbe Physiker sich von der Aechtheit der Rad. Caric. aren. überzeugen will und sich dieselbe vom Lehrlinge zeigen läſst, der aber in der Bestürzung über die Erscheinung des gewichtigen Mannes den Sarsaparillwurzel-Kasten ergreift, dessen Inhalt vom Herrn Physiker lobend als die ächte Wurzel der Carex arenaria erkannt wurde. Heilmittellehre, Arzneimittellehre nebst Formulare oder, wie einige auch sagen, »Jamatologie« hatte er als Student gewiſs gehört, denn es ist Vorschrift, ob er aber Pharmacie und Pharmacognosie hörte, bezweifle ich, wenigstens wird es ihm mehr Ehre machen, es zu verneinen und sich zu entschuldigen: es war keine Mode sich mit diesen Sachen bekannt zu machen. »Wie kann daher ein Mann, der nicht die gehörigen Kenntnisse in der Pharmacie hat, die Aufsicht über eine Apotheke führen, wenn ihm diese als Staatsarzt von der Regierung anvertraut wird?« fragt die verehrte Redaction daher wohl nicht ohne Grund.

*) Wie so erfreulich und nützlich zugleich für den Apotheker ist es dagegen, wenn das Geschäft der Visitation seiner Apotheke einem allgemein geachteten Gelehrten, wie in einem Theile Badens dem um die Pharmacie so hochverdienten Herrn Professor Geiger übertragen ist.

neues Werk zur Hand, betitelt: »*Statuten für die medicinische Facultät der königlich preufsischen rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität.* Bonn 1835«, so wird uns vieles klar.

Der Abschnitt II des Werkchens handelt »von den *Vorlesungen,* Instituten und Sammlungen der medicinischen Facultät«, erwähnt aber weder bei den vorbereitenden, noch bei den eigentlichen medicinischen Fächern der Pharmacie mit einer Sylbe.

Das Zurückseyn der Aerzte in einem so wesentlichen Theile ihres Wissens hat also gleichsam eine höhere Sanction, und ihnen ist nicht die Schuld beizumessen. Der junge Mann beendet seine Vorbereitungsstudien auf einem Gymnasio und geht mit dem Zeugnisse der Reife zur Universität. Hier angekommen weifs er zwar, was er werden will, aber in der Regel nicht, wie er es anzufangen habe, um sich zur Vollkommenheit seines künftigen Berufes vorzubereiten. Er läfst sich daher einschreiben in die Liste der medicinischen Facultät und sieht das officielle Verzeichnifs seiner Vorlesungen. Warum soll er mehr thun, als man von obenher verlangt? Die Zeit ist ohnedem zu kurz und *er* kann nicht die Wichtigkeit der Pharmacie für seinen künftigen Stand einsehen.

In die Praxis eingegangen aber stöfst er an und schwankt, und weifs nicht, woran er sich zu halten, bis er sich eines gewissen Schlendrians seiner Ordinationen bemächtigt. Darum sagen die Herren Verf. jenes Vorwortes, was wohl eines erneueten Abdrucks würdig ist: »Wie wichtig dem Arzte »*gründliche* pharmaceutische Kenntnisse bei Ausübung seiner »Kunst, beim Recept-Verschreiben, was Form und Mischung »betrifft, sind, braucht wohl nicht erst auseinandergesetzt »zu werden, denn nur sie leiten ihn bekanntlich sicher und »verwahren ihn vor Mifsgriffen, die den Apotheker oft in »Verlegenheit bringen und in den Augen des letztern den »Arzt herabsetzen«.

Wie kränkend muſs es ferner für den denkenden Pharmaceuten seyn, dereinst in dem auch hier gebildet werdenden Staatsarzte seinen Vorgesetzten zu sehen, dem als Student das Studium der Pharmacie erlassen war. Das Vertrauen, die feste Grundlage für die Harmonie zwischen Behörde und dem Publicum wird hier von vorn herein untergraben und kann nimmer gute Früchte tragen.

Der Grund zu allen diesen Miſsverhältnissen und so vielen andern, wodurch das Apothekerfach jetzt so sehr gedrückt wird, während die Anforderungen an den Apotheker sich durch die Nothwendigkeit immer mehr steigern, liegt einzig darin, daſs die Pharmacie bei den hohen Stellen nur durch Aerzte vertreten wird. Es ist zwar nicht zu läugnen, daſs Medicin und Pharmacie sehr eng verbunden sind und wechselseitig auf einander wirken; eben so Unrecht ist aber auch die einseitige Vertretung der letztern, und es sollte die Zeit gekommen seyn, wo der Pharmaceut mit dem Arzte weiter nichts zu thun hat, als collegialisch der leidenden Menschheit zu helfen und zwar jeder in seiner Sphäre.

Verf. weiſs übrigens wohl, daſs hier wie überall Ausnahmen und zwar Aerzte mit guten pharmaceutischen Kenntnissen gefunden werden. Suchen wir aber nach der Ursache dieser Ausnahme, so finden wir, daſs sie dem Zufall angehören, aber keineswegs eine Folge höherer Vorschriften sind.

Erste Abtheilung.

Physik, Chemie, pharmaceutische und technische insbesondere.

Ueber die zweckmässigste Construction der voltaischen Säule; *)

von *Michael Faraday*.

(Von dem Verfasser für die Annalen mitgetheilt.)

Aus dem Engl. übersetzt von Dr. *Müller* in Darmstadt.

Von einer verbesserten Form der voltaischen Batterie.

In einer einfachen voltaischen Kette, und dasselbe gilt auch für eine Batterie, werden die chemischen Kräfte,

*) Die großen und umfassenden Arbeiten Faraday's über die Natur und die Gesetze der Electricität, so wie ihren Zusammenhang mit dem Chemismus, führten ihn, wie man sich denken kann, auf Beobachtungen in Beziehung auf die Mängel und Fehler des gewöhnlichen galvanischen Apparats. In der 10ten Reihe seiner Experimentaluntersuchungen beschreibt er nun eine galvanische Säule, welche alle anderen bei gleicher Gröfse an Stärke und Wirksamkeit bei weitem übertrifft, und welche zugleich die wohlfeilste ist. Nachdem er nun die Bedingungen festgestellt hat, welche erfüllt werden müssen, um diesen Zweck zu erreichen, theilt er seine practischen Erfahrungen hinsichtlich der Anwendung der voltaischen Säule mit, zu denen er bei seinem langen Umgang mit diesem Instrument gelangt ist.

Wir glauben dem wissenschaftlichen Sinne unserer Leser entgegen zu kommen und den meisten einen wahren Dienst zu leisten, indem wir sie mit diesen durchaus practischen Bemerkungen und Beobachtungen bekannt machen. Wir beziehen uns, was die zahlreichen anderen Entdeckungen Faraday's betrifft, welche bekanntlich das Gebiet des Galvanismus gänzlich umgestaltet haben, auf unsern, nächstens in dem Bd. XVI. erscheinenden Jahresbericht für 1835. D. R.

welche während ihrer Wirksamkeit in dem Apparate thätig sind, gewöhnlich in zwei Theile getheilt; der eine derselben wirkt blos local, während der andere um die ganze Kette herumgeführt wird; der letztere bildet den electrischen Strom des Instruments, während der andere gänzlich verloren geht oder zerstört wird. Das Verhältnifs dieser beiden Theile der Wirkung ist unter dem Einflusse verschiedener Umstände sehr veränderlich: so ist in einer nicht geschlossenen Batterie *alle* Wirkung local; in einer Batterie von gewöhnlicher Construction ist *viel* in Circulation, wenn die entgegengesetzten Ende verbunden sind; und in einer vollkommenen Batterie, wie sie früher beschrieben wurde, (eine solche, welche aus Platinplatten und amalgamirten Zinkplatten construirt ist, der Ueb.) circulirt *alle* chemische Wirkung, und wird Electricität. Durch Vergleichung der Quantität des Zinks, welche von den Platten aufgelöst wird, mit der in dem Volta-Electrometer hervorgebrachten Zersetzung, können die Verhältnisse der localen und fortgeführten Wirkung unter besondern Umständen ausgemittelt, und die Wirksamkeit der voltaischen Kette oder der Verlust an chemischer Kraft an den Zinkplatten genau bestimmt werden.

Wenn eine voltaische Batterie aus Zink und Platin so construirt ist, dafs das letztere Metall das erstere umgibt, wie bei einer Batterie mit doppelten Kupferplatten (Wollaston's und Hare's Apparat) und das ganze durch verdünnte Schwefelsäure erregt wird, so sind keine isolirende Scheidungen von Glas, Porzellan oder Luft zwischen den gegenüberstehenden Platin-Oberflächen nöthig; und vorausgesetzt, dafs sie sich nicht metallisch berühren, kann dieselbe Säure, welche zwischen dem Zink und dem Platin befindlich, die Batterie kräftig erregt, sich auch zwischen den beiden Oberflächen von Platin befinden, ohne eine Entladung der Electricität oder nur eine Verminderung der Kraft des Trog-

apparats hervorzubringen. Es ist diefs eine nothwendige Folge des Widerstandes gegen den Durchgang des Stromes, welcher an der Stelle der Zersetzung stattfindet, wie ich an einem andern Orte gezeigt habe; denn dieser Widerstand ist stark genug, um den Strom aufzuhalten, und wirkt folglich isolirend für die Electricität der gegenüberstehenden Platten, um so mehr, da der Strom, welcher zwischen ihnen hindurch zu gehen strebt, keine höhere Spannung hat, als die, welche durch die Wirkung eines einzigen Plattenpaares hervorgebracht wird.

Wenn das Metall, welches den Zink umgibt, Kupfer ist, und wenn man eine Mischung von Schwefelsäure und Salpetersäure anwendet, so findet eine kleine Entladung zwischen den gegenüberstehenden Kupferplatten statt, wenn kein anderer Weg für die Circulation der Kräfte offen ist; ist aber ein solcher Weg vorhanden, so wird die wiederkehrende Entladung, von welcher ich spreche, sehr vermindert, ganz dem Principe gemäfs, welches ich in der achten Reihe meiner Experimentaluntersuchungen über Electricität niedergelegt habe.

Geleitet durch diese Principien, kam ich auf die Construction eines voltaischen Trogapparats, in welchem die Kupferplatten wie in Wollaston's Construction um die beiden Flächen des Zinks herumgehen, und nur durch dazwischen gebrachtes Papier, oder auf eine andere Art, wodurch nur der metallische Contact vermieden wird, von einander getrennt werden, und so ein compactes, kräftiges, öconomisches und leicht anwendbares Instrument bilden. Indem ich untersuchte, was in dieser Hinsicht schon früher geleistet worden war, fand ich, dafs dieser neue Trogapparat im wesentlichen ganz mit dem übereinstimmt, welcher von Dr. Hare, Professor an der Universität von Pensylvanien, erfunden und beschrieben worden ist, dem ich ihn auch mit dem gröfsten Vergnügen zugestehe.

Dr. Hare hat seinen Trogapparat vollständig beschrieben. *) Die gegenüberstehenden Kupferplatten sind durch dünne Holzscheibchen getrennt, und die Säure wird durch die Viertelumdrehung einer Axe, an welcher sowohl die Tröge befestigt sind, welche die Zinkplatten enthalten, als auch ein anderer Trog, in welchem die Flüssigkeit sich befindet, auf die Platten oder von denselben gebracht. (Siehe oben im Auszug aus Turners Galvanismus.) Dieses Arrangement habe ich unter allen am vortheilhaftesten gefunden, und habe es deſshalb angenommen. Meine Zinkplatten waren aus gewelztem Metall geschnitten und hatten mit einer Kupferplatte zusammengelöthet die in Fig. 1 dargestellte Form. Sie wurden alsdann über eine Form (gauge) in die Gestalt Fig. 2 gebogen, und darauf in einem zu ihrer Aufnahme bestimmten hölzernen Kasten wie in Fig. 3 geordnet, **) wobei kleine Korkstückchen angewandt wurden, um die Zinkplatten von der Berührung mit den Kupferplatten abzuhalten;

Der Künstler, welcher die hierher gehörige Platte zu stechen übernahm, hat solche noch nicht beendigt; wir werden solche mit dem Februarheft nachliefern, und lassen hier so viel Raum, damit die Abonnenten diese Tafel, wie im englischen Original, sogleich an die gehörige Stelle einkleben lassen können.

---

*) Philosophical Magazine 1824 vol. LXIII. pag. 241; oder Siliman's

eine einfache oder doppelte Lage von Kartenpapier wurde zwischen die gegenüberstehenden Oberflächen des Körpers gebracht, um ihren gegenseitigen Contact zu verhindern. Dieses Arrangement bot die Bequemlichkeit dar, dafs ein Trog mit 40 Plattenpaaren in fünf Minuten ausgepackt, und in etwa einer halben Stunde zusammengestellt werden konnte, und dafs die ganze Reihe nur 15 Zoll lang war.

Dieser Trogapparat von 40 Plattenpaaren zu 3 Quadratzoll, wurde durch Verbrennung eines Platindrathes, durch Entladung zwischen Spitzen von Holzkohle, durch den Schlag im menschlichen Körper (främe) u. s. w. verglichen mit 40 Paaren vierzölliger Platten mit doppelten Kupferplatten, die in Porcellantrögen mit isolirenden Zellen angewandt wurden, wobei die Stärke der Säure, welche man zur Erregung beider anwandte, ein und dieselbe war. In allen diesen Wirkungen erscheint die erstere der letztern völlig gleich. Vergleicht man einen zweiten Trog nach der neuen Construction, welcher 20 Paare vierzölliger Platten enthält, mit 20 vierzölligen Platten in Porcellantrögen, so scheint der neue Trogapparat, durch dieselbe Säure erregt, den alten in Hervorbringung dieser Wirkungen, namentlich bei der Verbrennung des Drathes, zu übertreffen.

Bei diesen Versuchen nimmt die Wirksamkeit des neuen Apparates weit schneller ab, als bei der alten Construction; es ist diefs eine nothwendige Folge von der geringeren Quantität von Säure, die zur Erregung angewendet wird, welche für die 40 Paare nach der neuen Construction nur den sieben-

Journal vol. VII. Siehe auch die vorhergehenden Schriften von Dr. Hare, Annales of Philosophy 1821 vol. I. pag. 329, worin er sagt, dafs die Isolirung zwischen den Platten überflüssig sey.

**) Das Papier zwischen den Kupferplatten ist der Deutlichkeit wegen in der Figur weggelassen worden.

ten Theil von der beträgt, welche für die 40 Paare in Porcellantrögen angewendet wurde. Um beide Formen des voltaischen Trogapparats in Beziehung auf ihre zersetzenden Kräfte zu vergleichen und genaue Data über ihren relativen Werth zu erhalten, werden die Versuche auf folgende Art angestellt. Die Tröge werden mit einer bekannten Quantität einer Säure von bekannter Stärke gefüllt; der electrische Strom wurde durch ein Volta-Electrometer (siehe oben im Auszug aus Turner) mit Electroden von 4 Zoll Länge und 2,3 Zoll Breite geleitet, so dafs dem Strom so wenig Hindernifs wie nur möglich entgegentritt; die entwickelten Gase wurden gesammelt und gemessen und gaben die Menge des zersetzten Wassers an. Die ganze angewandte Füllung wurde alsdann zusammengemischt, und ein bestimmter Theil derselben analysirt, indem er mit einem Ueberschufs von kohlensaurem Natron gefällt und gekocht wurde, und indem man alsdann den Niederschlag sorgfältig auswusch, trocknete, glühte und wog. Auf diesem Wege kann die Menge des oxydirten uud durch die Säure aufgelösten Metalls bestimmt, und der von jeder Zinkplatte, oder von allen Platten abgefressene Theil geschätzt, und mit dem am Volta-Electrometer zersetzten Wasser verglichen werden. Um diefs auf einen festen Vergleichungspunct zurückzuführen, habe ich die Resultate, welche den Verlust der Platten angeben, in Aequivalenten des Zinks zu den Aequivalenten des im Volta-Electrometer zersetzten Wassers ausgedrückt. Ich habe die Aequivalentenzahl des Wassers zu 9, und die des Zinks zu 32,5 angenommen, und habe ferner 100 Kubikzoll der Mischung von Sauerstoff und Wasserstoff, welche über der pneumatischen Wanne gesammelt wurden, als von der Zersetzung von 12,68 Gran Wasser herkommend betrachtet.

Die bei diesen Versuchen angewandten Säuren waren drei — Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure. Die

Schwefelsäure war starkes Vitriolöl; ein Kubikzoll davon war 468 Gran Marmor äquivalent. Die Salpetersäure war fast rein; ein Kubikzoll löste 150 Gran Marmor auf. Die Salzsäure war ebenfalls fast ganz rein, und ein Kubikzoll löste 150 Gran Marmor auf. Diese wurden stets dem Volumen nach mit Wasser gemischt, wobei zur Einheit des Volumens ein Kubikzoll angenommen wurde.

Eine Säure aus 200 Theilen Wasser, 4½ Theilen Schwefelsäure und 4 Theilen Salpetersäure wurde zubereitet; damit wurden meine beiden Tröge, welche 40 Paare dreizölliger Platten enthielten und vier mit einander verbundene Porcellantröge, von denen jeder 10 Plattenpaare mit doppelten Kupferplatten von 4 Quadratzoll enthielt, gefüllt. Diese beiden Batterien wurden nach einander angewandt; man liefs jede etwa 20 bis 30 Minuten wirken, bis die Füllung fast verzehrt war; die Verbindung mit dem Volta-Electrometer wurde während dieser ganzen Zeit sorgfältig unterhalten und die Säure in den Trögen gelegentlich durch einander gemischt. Auf diese Art wirkte der erste Trog so gut, dafs für jedes Aequivalent des im Volta-Electrometer zersetzten Wassers nur 2 bis 2,5 Aequivalente Zink von jeder Platte aufgelöst wurden. In vier Versuchen war die Durchschnittszahl 2,21 Aequivalente Zink von jeder Platte, oder 88,4 in der ganzen Batterie. In den Experimenten mit den Porcellantrögen waren die Aequivalente der Abnahme an jeder Platte 3,54 oder 141,6 für die ganze Batterie. In einer vollkommenen Batterie von 40 Plattenpaaren betrug die Abnahme für jede Zinkplatte nur *ein* Aequivalent, also 40 im Ganzen.

Aehnliche Versuche wurden mit zwei voltaischen Batterien angestellt, von denen die eine zwanzig Paare vierzölliger Platten nach der oben beschriebenen Einrichtung enthielt, die andre aber zwanzig Paar vierzölliger Platten in Porcellantrögen. Die Mittelzahl aus fünf Versuchen gab für die erste

eine Consumtion von 3,7 Aequivalenten für jede Platte, oder 74 im Ganzen; die Mittelzahl aus drei Experimenten mit den letzteren gab 5,5 Aequivalente für jede Platte oder 110 im Ganzen. Um zu diesem Resultate zu gelangen, wurden zwei Versuche ganz unberücksichtigt gelassen, welche am meisten gegen die Porcellantröge ausfielen, und bei welchen angenommen wurde, dafs irgend ein störender Einflufs zufällig eingewirkt habe. In allen Versuchen wurde vermieden, *neue* und *alte* Platten mit einander zu vergleichen, weil dadurch grofse Irrthümer in die Schlüsse kommen.

Wenn 10 Paare von der neuen Einrichtung angewandt wurden, so war die Consumtion des Zinks an jeder Platte 6,76 Aequivalente, oder 67,6 im Ganzen. Bei 10 Paaren der gewöhnlichen Einrichtung in Porcellantrögen wurden im Durchschnitt 15,5 Aequivalente Zink an jeder Platte, oder 155 im ganzen Trogapparat oxydirt.

Es kann nun wohl kein Zweifel mehr über die grofsen Vorzüge seyn, welche diese Form der voltaischen Batterie vor den besten der vorher bekannten hat, namentlich vor der mit doppelten Kupferplatten, welche in Zellen isolirt sind. Die Isolation des Kupfers kann demnach ganz weggelassen werden, und das ist gerade der Umstand, welcher es möglich macht, solche andere Veränderungen in der Construction des Troges anzubringen, welche ihm seine practischen Vortheile gewähren.

Diese Form des Trogapparats hat viele und grofse Vorzüge. 1) Sie ist aufserordentlich gedrungen, denn für 100 Plattenpaare braucht man nur einen Trog von 3 Fufs Länge. 2) Durch Dr. Hare's Angabe, den Apparat um Kupferzapfen drehen zu lassen, welche auf kupfernen Trägern ruhn, werden durch diese letztern *feste* Gränzpuncte gegeben, und diese habe ich sehr passend gefunden, um sie mit Quecksilbernäpfchen zu verbinden, die an der vordern Seite des

Instruments befestigt sind. Diese festen Puncte geben den grofsen Vortheil, einen Apparat mit der Batterie in Verbindung zu bringen, noch ehe diese in Wirksamkeit ist. 3) Dieser Trog ist in einem Augenblick für den Gebrauch in Bereitschaft gesetzt, indem ein einziger Krug verdünnter Säure zur Füllung für 100 Paare vierzölliger Platten hinreicht. 4) Indem man mit dem Trog eine Viertelumdrehung macht, wird er in Wirksamkeit gesetzt, und dadurch wird der grofse Vortheil erhalten, dafs man im Versuch die Wirkung der *ersten Berührung* des Zinks mit der Säure erhält, welche doppelt bisweilen gerade dreimal so grofs ist, als die, welche die Batterie nach einer oder nach zwei Minuten hervorbringen kann. 5) Wenn der Versuch beendigt ist, kann die Säure auf einmal zwischen den Platten weggeschafft werden, so dafs die Batterie nicht mehr der fernern Zerstörung während des unverbundenen Zustandes der Ende ausgesetzt ist; die Säure wird nicht unnöthig erschöpft, der Zink nicht unnöthig verzehrt; und aufserdem dafs diese Uebelstände vermieden werden, wird die Füllung gemischt und gleichförmig gemacht, wodurch man grofse und gute Resultate erhält. Wenn man einen zweiten Versuch anstellt, wird die wichtige Wirkung der *ersten Berührung* wieder erhalten. 6) Die Ersparung an Zink ist sehr grofs. Nicht allein gibt er während seiner Wirksamkeit mehr voltaische Kraft, sondern *aller* Verlust, welcher bei den gewöhnlichen Formen der Batterie zwischen den Experimenten stattfindet, ist verhindert. Diese Ersparnifs ist so grofs, dafs ich glaube, der Zink in der neuen Form der Batterie bringe dreimal so viel Wirkung hervor, als in der gewöhnlichen Form. 7) Die Wichtigkeit der Ersparnifs an Metall liegt nicht sowohl in dem Werth des gesparten Zinkes, als darin, dafs die Batterie weit leichter und besser zu handhaben ist; dafs die Oberfläche der Zink- und Kupferplatten weit näher bei einander sind

wenn die Batterie einmal aufgebaut ist, und dafs sie so bleiben, bis sie unbrauchbar geworden ist. Das letztere ist ein sehr grofser Vortheil. 8) Wieder eine Folge dieser Ersparnifs ist es, dafs dünnere Platten die Stelle von dicken vertreten können, und dafs also gewalzter Zink gebraucht werden kann; ich habe gefunden, dafs der gewalzte Zink hinsichtlich seiner Wirkung dem gegossenen vorzuziehen ist; diesen Vorzug möchte ich wohl seiner gröfsern Reinheit zuschreiben. 9) Ein andrer Vortheil wird durch die Ersparung an Säure erreicht, welche der Verminderung des aufgelösten Zinks proportional ist. 10) Die Säure wird leichter erschöpft, und wird in so geringer Menge angewandt, dafs es gar keine Gelegenheit gibt, dafs eine alte Füllung wieder in Gebrauch käme. Solche alte Säure löst öfters, während sie aufser Gebrauch ist, Kupfertheile von den schwarzen Flöckchen auf, die gewöhnlich sich darin befinden, und welche von dem Zink herkommen; die geringste Auflösung von Kupfer in der Füllung veranlafst aber grofsen Nachtheil, indem es sich in Folge der localen Wirkung der Säure und des Zinks auf letzteres präcipitirt, und dadurch ihre voltaische Wirkung vermindert. 11) Wenn man eine gehörige Mischung von Schwefelsäure und Salpetersäure dazu anwendet, so entwickelt sich aus den Trögen gar kein Gas, so dafs eine Batterie von mehreren hundert Paaren ohne Unannehmlichkeit für den Experimentator geschlossen werden kann. 12) Wenn während einer Reihe von Versuchen die Säure erschöpft worden ist, so kann sie entfernt und mit der gröfsten Leichtigkeit durch andre Säure ersetzt werden; und wenn die Versuche beendigt sind, ist der grofse Vortheil des leichten Waschens der Platten zu berücksichtigen.

Es scheint mir, dafs während man unter andern Umständen abwechselnd Opfer an Bequemlichkeit, Kraft oder Oeconomie bringen mufs, um einen bestimmten Zweck zu er-

reichen, diefs alles durch Dr. Hare's Form des Trogapparats auf einmal erlangt wird.

Er hat jedoch auch einige Nachtheile, die zu beseitigen ich bis jetzt noch nicht die Zeit hatte, die sich aber, wie ich sicher glaube, am Ende doch vermeiden lassen. Einer derselben besteht in der Schwierigkeit, einen hölzernen Trog für die Dauer bei den fortwährenden Abwechslungen von Nässe und Trockene, denen das voltaische Instrument unterworfen ist, wasserdicht zu machen. Diesem Nachtheil abzuhelfen, ist Hr. Newmann beschäftigt, Porcellantröge anzuwenden. Ein andrer Nachtheil ist die Präcipitation des Kupfers an den Zinkplatten. Es scheint mir diefs daher zu kommen, dafs das Papier zwischen den Kupferplatten etwas Säure zurückhält, wenn der Trog ausgeleert ist, und dafs diese Säure nur auf das Kupfer wirkend ein Salz bildet, welches sich allmählig mit der nächsten Füllung mischt, und durch die locale Wirkung an den Zinkplatten reduzirt wird. Die Kraft der ganzen Wirkung wird dadurch geschwächt. Ich glaube, dafs wenn man Glasstückchen anwendet, um die Kupferplatten an ihren Enden zu trennen, ihr Contact hinlänglich verhindert wird, und dafs der Raum zwischen beiden so offen bleibt, dafs die Säure der Ladung vollkommen ausgewaschen und so von *jedem Theil* des ganzen Apparats entfernt werden kann, wenn die Experimente, zu denen er gebraucht wurde, beendigt sind.

Der wirkliche Vortheil der Tröge, welche ich nach diesem Plane construirte, hängt, wie ich glaube, zuerst und hauptsächlich von der gröfseren Nähe der Zink- und Kupfer-Oberflächen ab: bei meinen Trögen betrug sie nur den zehnten Theil eines Zolls: sodann auch von der bessern Qualität des gewalzten Zinks im Vergleich mit dem gegossenen Zink, der bei der gewöhnlichen Säule angewendet wird. Die Isolation zwischen den gegenüberstehenden Kupferplatten

kann keinen Nachtheil bringen, ich kann aber auch nicht finden, daſs sie einen Vortheil gewährt. Wenn ich bei den 40 Paaren dreizölliger Platten und den 20 Paaren vierzölliger Platten mit Wachs überzogne Papierstücke gebrauchte, *) welche so breit waren, daſs sie an den Ecken umgebogen einander bedeckten, so daſs dadurch isolirende Zellen wie bei den Porcellantrögen gebildet wurden, so erhielt ich keinen merklichen Vortheil in der chemischen Wirkung.

Da dem Princip gemäſs eine Entladung von Electricität von den Ecken der Zink- und Kupferplatten nach den Seiten des Trogs stattfinden muſs, so würde ich vorziehen, und beabsichtige auch, Tröge anzuwenden, welche an den Seiten mit Platten von Kronglas versehen sind: an dem Boden sind keine nöthig, obgleich es weiter keinen Nachtheil bringt, ihn und die Ende mit Glas zu versehen. Die Platten brauchen nicht befestigt zu werden, man kann sie nur hineinsetzen; eben so wenig ist es nöthig, daſs sie aus groſsen Stücken bestehen.

Einige practische Resultate, die Construction und den Gebrauch der voltaischen Batterie betreffend.

Denjenigen, welche sich mit der Electrochemie beschäftigen, sind einige practische Resultate, welche Gay-Lussac und Thenard mit der voltaischen Batterie erhielten und in den ersten 45 Seiten ihrer »Recherches physico-chimiques« gegeben haben, wohl bekannt. Obgleich die folgenden Resultate im Allgemeinen von derselben Art sind, so werden doch Fortschritte, welche man in diesem Zweig der Wissenschaft in den letzten Jahren gemacht hat, die Kenntniſs der bestimmten Wirkung der Electricität, und die bestimmtere und wissenschaftlichere Art der Schätzung der Resultate durch

*) Ein einziges Papier dieser Art isolirte eine Batterie von 40 Plattenpaaren.

die Aequivalente des verzehrten Zinks zu ihrer Rechtfertigung gereichen.

Natur und Stärke der Säure. Meine Batterie von 40 Paaren dreizölliger Platten wurde mit einer Säure, aus 200 Theilen Wasser und 9 Theilen Vitriolöl bestehend, gefüllt. Jede Platte verlor im Durchschnitt aus mehreren Versuchen 4,66 Aequivalente oder die ganze Batterie 186,4 Aequivalente Zink, gegen ein Aequivalent Wasser, welches im Volta-Electrometer zersetzt wurde. Mit einer Mischung von 200 Theilen Wasser und 16 Theilen Salzsäure gefüllt, verlor jede Platte 3,8 oder die ganze Batterie 152 Aequivalente Zink gegen eines des zersetzten Wassers. Mit einer Mischung von 200 Theilen Wasser und 8 Theilen Salpetersäure gefüllt, verlor jede Platte 1,85 oder das Ganze 74,16 Aequivalente Zink gegen ein Aequivalent zersetzten Wassers. Die Schwefelsäure und die Salzsäure entwickelten viel Wasserstoffgas an den Platten in dem Troge; die Salpetersäure entwickelte kein Gas. Die relative Stärke der Säuren ist oben angegeben worden; eine Differenz in dieser Hinsicht bringt aber keinen großen Unterschied in den Resultaten hervor, wenn diese durch Aequivalente ausgedrückt werden.

Die Salpetersäure bewährt sich also für diesen Zweck als die beste. Ihr Vorzug scheint darin zu liegen, daſs sie nach den früher auseinandergesetzten Principien geeigneter für die Electrolysation der Flüssigkeit in den Zellen des Troges ist, folglich auch geeigneter zur Fortpflanzung der Electricität, und mithin auch zur Hervorbringung der circulirenden Kraft.

Es ist demnach auch zu erwarten, daſs ein Zusatz von Salpetersäure die Schwefelsäure und die Salzsäure verbessert. Wenn derselbe Trog mit einer Mischung von 200 Theilen Wasser, 9 Theilen Vitriolöl und 4 Theilen Salpetersäure gefüllt wurde; so war die Consumtion von Zink an jeder

Platte 2,786 oder in der ganzen Batterie 111,3 Aequivalente. Wenn die Füllung aus 200 Theilen Wasser, 9 Theilen Vitriolöl und 8 Theilen Salpetersäure bestand, so war der Verlust an jeder Platte 2,26, oder in der ganzen Batterie 90,4 Aequivalente. Wenn der Trog mit einer Mischung von 200 Theilen Wasser, 16 Theilen Salzsäure und 6 Theilen Salpetersäure gefüllt war, so war der Verlust an jeder Platte 2,11 oder 84,4 Aequivalente in der ganzen Batterie. Aehnliche Resultate wurden mit meiner Batterie von 20 Paaren vierzölliger Platten erhalten. Es ist demnach klar, dafs die Salpetersäure, wenn sie mit Schwefelsäure gemischt wird, sehr gute Dienste leistet, und die nun allgemein für die gewöhnlichen Experimente angewandte Füllung besteht aus 200 Theilen Wasser, 4½ Theilen Vitriolöl und 4 Theilen Salpetersäure.

Es ist nicht anzunehmen, dafs die verschiedenen Stärken der Säuren hierin eine Veränderung hervorbringen, denn ich habe gefunden, dafs die electrolytischen Wirkungen sich nahe so wie die Stärken der Säuren verhalten, so dafs der Ausdruck für die Kraft in Aequivalenten zu geben fast constant bleibt. Wurde der Trog mit einer Mischung von 200 Theilen Wasser und 8 Theilen Salpetersäure gefüllt, so verlor jede Platte 1,854 Aequivalente an Zink. Wenn die Füllung aus 200 Theilen Wasser und 16 Theilen Salpetersäure bestand, so war der Verlust an jeder Platte 1,82 Aequivalente; wenn sie aus 200 Theilen Wasser und 32 Theilen Salpetersäure bestand, so betrug der Verlust 2,1 Aequivalente. Diese Verschiedenheiten sind nicht gröfser, als die unvermeidliche Unregelmäfsigkeit, welche von andern Ursachen, als von der Stärke der Säure abhängen. Wenn eine Füllung aus 200 Theilen Wasser, 4½ Theilen Vitriolöl und 4 Theilen Salpetersäure angewandt wird, so beträgt der Verlust an jeder Zinkplatte 2,16 Aequivalente, wenn aber die Füllung derselben Batterie aus 200 Theilen Wasser, 9 Theilen Vitriolöl

und 8 Theilen Salpetersäure besteht, so verliert jede Zinkplatte 2,26 Aequivalente.

Ich habe wohl kaum nöthig zu sagen, daſs während der regelmäſsigen Wirkung des voltaischen Troges kein Kupfer aufgelöst wird. Ich habe gefunden, daſs sich viel Ammoniak in den Zellen bildet, wenn man Salpetersäure entweder rein oder mit Schwefelsäure gemischt anwendet. Es wird durch secundäre Wirkung an den Cathoden der verschiedenen Theile der Flüssigkeit gebildet, welche die nothwendige Electrolyt in den Zellen ausmacht.

Gleichförmigkeit der Füllung. Es ist dieſs ein sehr wesentlicher Punct, wie ich schon früher durch Versuche gezeigt habe. Darin liegt wieder ein groſser Vorzug der mechanischen Einrichtung des Trogapparats von Dr. Hare.

Reinheit des Zinks. Wenn man reinen Zink erhalten kann, so ist dieſs sehr vortheilhaft für die Construction des voltaischen Apparats. Der meiste Zink hinterläſst in verdünnte Schwefelsäure gebracht mehr oder weniger eine unauflösliche Materie auf der Oberfläche in Form einer Kruste, welche verschiedene Metalle, als Kupfer, Blei, Zink, Eisen, Kadmium u. s. w. in metallischem Zustande enthält. Solche Theilchen, indem sie einen Theil der fortleitungsfähigen Kraft entladen, machen diesen in der ganzen Batterie local, und vermindern dadurch die Wirkung. Als ein Zeichen, woran man die mehr oder weniger vollständige Wirkung der Batterie erkennen kann, will ich anführen, daſs eigentlich kein Gas von den Zinkplatten aufsteigen darf. Je mehr Gas sich an diesen Oberflächen bildet, desto gröſser ist die locale Wirkung, und desto geringer die der Fortleitung fähige Kraft. Solcher Zink, welcher sich am reinsten in der Säure, also auch am langsamsten auflöst, ist der beste. Zink, welcher Kupfer enthält, muſs ganz vorzüglich vermieden werden. Ich habe im Allgemeinen gefunden, daſs der gewalzte Lüt-

ticher oder Messelman's Zink der reinste ist; in diesem Umstand liegt auch zum Theil ein Vorzug der neuen Batterie.

Schmutz auf den Zinkplatten. Nach dem Gebrauche müssen die Oberflächen der Platten einer Batterie von dem metallischen Pulver gereinigt werden, namentlich wenn sie angewendet werden sollen um die Gesetze der Wirkung in der Batterie selbst zu erhalten. Diese Vorsicht wurde bei den Porcellantrog-Batterien in den obigen Versuchen immer beobachtet. Wenn einige unreine Platten mit reinen vermischt gebraucht werden, so wird dadurch die Wirkung in den verschiedenen Zellen unregelmäſsig und die fortgeleitete Kraft wird verhältniſsmäſsig verringert, während die locale und zerstörte Kraft wächst. Eine alte Füllung, welche Kupfer enthält, darf nie zur Erregung einer Batterie angewendet werden.

Neue und alte Platten. Ich habe gefunden, daſs die voltaischen Batterien wirksamer sind, wenn die Platten noch neu, als wenn sie schon zwei- oder dreimal gebraucht worden sind; so daſs eine neue Batterie mit einer alten oder sogar eine Batterie mit sich selbst zu Anfang und zu Ende des Gebrauchs, gar nicht verglichen werden kann. Mein Trog mit 20 Paaren vierzölliger Platten mit einer Säure aus 200 Theilen Wasser, 4½ Theilen Vitriolöl und 4 Theilen Salpetersäure bestehend, gefüllt, verlor in der ersten Zeit des Gebrauchs 2,32 Aequivalente an jeder Platte. Zum vierten Male mit derselben Füllung gebraucht, betrug der Verlust an jeder Platte 3,26 bis 4,47 Aequivalente, wovon das Mittel 3,7 Aequivalente ist. In der ersten Zeit des Gebrauches der 40 Plattenpaare betrug der Verlust einer jeden Platte nur 1,65 Aequivalente; später wurde er 2,16, 2,17, 2,52. In der ersten Zeit, in welcher 20 Paare vierzölliger Platten in Porcellantrögen gebraucht wurden, verlor jede Platte nur 3,7 Aequivalente, später aber wurde der Verlust 5,25, 5,36, 5,9

Aequivalente. In allen diesen Fällen war der Zink gehörig von dem anhängenden Kupfer u. s. w. vor der Untersuchung der Wirksamkeit gereinigt worden.

Bei dem gewalzten Zink scheint die Abnahme der Kraft bald constant zu werden, d. h. nicht weiter zuzunehmen. Bei den gegossenen Zinkplatten aber, welche zu den Porcellantrögen gehören, scheint sie bei derselben Füllung bis zuletzt zuzunehmen, wo jede Platte um eine bestimmte Wirkung hervorzubringen etwa doppelt so viel Zink verliert als im Anfang. Die Tröge wirkten jedoch so unregelmäfsig, dafs ich nicht immer die Umstände bestimmen konnte, welche auf die Gröfse der electrolytischen Wirkung Einflufs hatten.

Nähe des Kupfers und des Zinks. Die Wichtigkeit dieses Punctes bei der Construction voltaischer Ketten und die gröfsere Kraft in der unmittelbaren Wirkung, welche man erhält, wenn die Zink- und Kupfer-Oberflächen einander nahe, als wenn sie von einander entfernt sind, ist genug bekannt. Ich habe gefunden, dafs nicht allein die absolute Wirkung gröfser ist, sondern auch dafs das Verhältnifs der Summe der fortgeleiteten Kraft gegen die Summe der chemischen Wirkung an den Platten wächst. Der Grund dieses Gewinnes ist klar. Was die Circulation der fortleitungsfähigen Kraft (d. h. der Electricität) aufhält, vermindert diese Kraft und vergröfsert die locale Wirkung. Die Flüssigkeit in den Zellen besitzt nun diese hemmende Kraft und wirkt defshalb nachtheilig in gröfserem oder geringerem Verhältnifs, je nachdem ihre Quantität zwischen den Zink- und Kupferplatten, d. h. je nachdem die Entfernung zwischen ihren Oberflächen sich ändert. Ein Trog, in welchem sich die Platten nur in einer halb so grofsen Entfernung von einander befinden, als in einem andern, erzeugt mehr fortleitungsfähige und weniger locale Kraft als der letztere; und weil das Electrolyt in den Zellen den Strom leichter durchläfst, wird sowohl die

Quantität als die Intensität der Electricität bei einer gegebenen Consumtion von Zink zunehmen. Diesem Umstand hauptsächlich schreibe ich den Vorzug des eben beschriebenen Trogapparates bei.

Der Vorzug *doppelter Kupferplatten* vor einfachen liegt also zum Theil darin, dafs dadurch der Widerstand vermindert wird, welcher das Electrolyt zwischen den Metallen darbietet. Denn in der That ist bei doppelten Kupferplatten die Durchschnittsfläche (d. h. die auf das Metall zur Erregung der Electricität einwirkende Oberfläche der Flüssigkeit, d. Uebers.) der zwischenbefindlichen Flüssigkeit fast doppelt so grofs geworden, als bei einfachen Kupferplatten und läfst mithin auch die Electricität leichter hindurchgehen. Doppelte Kupferplatten sind auch deſshalb wirksamer, weil durch sie in der That die wirkende Oberfläche ganz oder doch beinahe verdoppelt wird; denn in einem Troge mit einfachen Kupferplatten und der gewöhnlichen Construction der Zellen ist diejenige Oberfläche des Zinks, welche nicht einer Kupferfläche gegenübersteht, ganz von der voltaischen Wirkung ausgeschlossen, während dennoch die Säure fortfährt darauf einzuwirken, und das Metall aufzulösen, wodurch fast nichts mehr als locale Wirkung hervorgebracht wird. Wenn aber durch Verdoppelung des Kupfers dieses Metall auch der zweiten Oberfläche der Zinkplatte gegenübersteht, dann wird ein groſser Theil der Wirkung auf diese letztere in leitbare Kraft verwandelt, und dadurch wird die Kraft des Troges, was die Quantität anbelangt, auſserordentlich erhöht.

Erstes Eintauchen der Platten. Die groſse Wirkung, welche bei dem ersten Eintauchen der Platten (sie mögen neu oder gebraucht seyn) hervorgebracht wird, habe ich dem noch unveränderten Zustand der Säure zugeschrieben, welche mit der Zinkplatte in Berührung kommt. Je nachdem die Säure mehr und mehr neutralisirt wird, nimmt ihre erre-

gende Kraft verhältnifsmäfsig ab. Hare's Form des Troges führt viele Vortheile in dieser Hinsicht, durch das Mischen der Flüssigkeit, und dadurch, dafs man gewissermafsen eine neue Oberfläche von Säure an die Platten bringt, jedesmal wenn er unmittelbar nach einer Pause wieder gebraucht wird.

Zahl der Platten. Die vortheilhafteste Zahl der Platten in einer Batterie, welche zu chemischen Zersetzungen gebraucht wird, hängt von der Gröfse des Widerstandes ab, welcher an dem Orte der Wirkung zu überwinden ist. Welches aber auch dieser Widerstand seyn mag, so gibt es doch (in jedem einzelnen Falle) eine bestimmte Anzahl, welche öconomischer ist als eine gröfsere oder kleinere. Zehn Paare vierzölliger Platten in Porcellantrögen nach der gewöhnlichen Construction, welche in dem Volta-Electrometer auf verdünnte Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht 1,314 war, gaben im Durchschnitt eine Consumtion von 15,4 Aequivalenten an jeder Platte oder 154 Aequivalente im Ganzen. 20 Paare derselben Platten mit derselben Säure gaben nur eine Consumtion von 5,5 Aequivalenten an jeder Platte oder von 110 Aequivalenten im Ganzen. Wenn 40 Paare derselben Platten angewandt wurden, betrug die Consumtion 3,54 Aequivalente an jeder Platte oder 141,6 in der ganzen Batterie.

Die Consumtion des Zinks war also bei dem Arrangement von 20 Platten vortheilhafter als bei solchen, die aus 10 oder 40 construirt waren.

Ferner verloren 10 Paare meiner vierzölligen Platten an jeder Platte 6,76 oder im Ganzen 67,6 Aequivalente Zink um eine Zersetzung hervorzubringen, während 20 Paare derselben Platten durch dieselbe Säure erregt 3,7 Aequivalente an jeder oder 74 Aequivalente im Ganzen verloren. In andern Versuchen zur Vergleichung der Anzahl verloren 10 Paare dreizölliger Platten 3,725 oder im Ganzen 37,25 Aequivalente, während 20 Paare an jeder 2,53 oder zusammen 50,6; und

40 Paare an einer im Durchschnitt 2,21 oder zusammen 88,4 Aequivalente verloren. In diesen beiden Fällen war die Zunahme der Anzahl nicht vortheilhaft um aus der *ganzen Quantität der chemischen Wirkung*, welche an den Erregungsflächen wirkt, *leitbare chemische Kraft* hervorzubringen.

Wenn ich eine schwächere Säure oder einen schlechtern Leiter in dem Volta-Electrometer anwandte, so stieg die Zahl der Platten, welche die vortheilhafteste Wirkung hervorbringt: gebrauchte ich aber einen bessern Leiter als den in dem Volta-Electrometer wirklich angewandten, so konnte ich die Anzahl bis auf eine reduciren, wie z. B. wenn ein dicker Leitungsdrath angewandt wurde, um die Kette zu schlieſsen. Die Ursache dieser Variation ist klar, wenn man bedenkt, daſs jede folgende Platte eines voltaischen Apparats die *Quantität* der leitbaren Kraft oder der Electricität, welche an der ersten Platte in Bewegung gesetzt wurde, durchaus nicht vermehrt, wenn ein guter Leiter vorhanden ist, sondern nur die *Intensität* dieser Quantität erhöht, so daſs sie leichter die Hindernisse schlechter Leiter überwinden kann.

Breite oder schmale Platten. Der vortheilhaftere Gebrauch breiter oder schmaler Platten für Electrolysationen, hängt offenbar von der Leichtigkeit ab, mit welcher die leitbare Kraft oder die Electricität durchdringen kann. Wenn in einem besondern Fall die wirksamste Anzahl der Platten bekannt ist, dann ist es vortheilhafter, eine Vermehrung des Zinks durch Vergröſserung der Platten als durch ihre Anzahl hervorzubringen. Eine groſse Zunahme an Gröſse macht aber auch in einem geringen Verhältniſs die vortheilhafteste Anzahl steigen.

Breite und schmale Platten dürfen in einer Batterie nicht zusammen gebraucht werden. Die kleinen verursachen einen Verlust von Kraft an den groſsen, sie müſsten denn mit einer verhältniſsmäſsig stärkern Säure erregt seyn. Mit einer bestimmten Säure aber erregt, können sie in einer gegebenen

Zeit nicht so viel Electricität fortleiten, als durch die Wirkung derselben Säure an den grofsen Platten in derselben Zeit erzeugt wird.

Gleichzeitige Zersetzungen. Wenn die Zahl der Platten in einer Batterie das vortheilhafteste Verhältnifs viel übersteigt, dann können zwei oder mehrere Zersetzungen mit Vortheil gleichzeitig zu Stande gebracht werden. So erzeugten meine 40 Plattenpaare in einem Volta-Electrometer 22,8 Kubikzoll Gas. Genau auf dieselbe Weise gefüllt erzeugte sie bei Anwendung von zwei Volta-Electrometern in jedem 21 Kubikzoll. In dem ersten Experiment betrug die ganze Consumtion von Zink 88,4 Aequivalente, im zweiten aber nur 48,28 Aequivalente, für alles in beiden Volta-Electrometern zersetzte Wasser.

Wenn 20 Paare vierzölliger Platten auf ähnliche Weise untersucht wurden, so waren die Resultate gerade die entgegengesetzten. Mit einem Volta-Electrometer wurden 52 Kubikzoll, mit zwei nur 14,6 Kubikzoll in jedem erhalten. Die Quantität der Füllung war in beiden Fällen verschieden, jedoch war sie von gleicher Stärke. Indem die Resultate durch Reduction auf Aequivalente vergleichbar gemacht wurden, fand ich, dafs die Consumtion des Metalls im ersten Fall 74 und im zweiten Falle 97 Aequivalente für alles zersetzte Wasser betrug. Diese Resultate hängen von denselben Umständen der Retardation u. s. w. ab, welche erwähnt wurden, als von der geeignetsten Anzahl der Platten die Rede war.

Dafs die *fortführende* (transferring), oder wie man gewöhnlich sagt die *leitende Kraft* eines zu zersetzenden Electrolyts, oder eines andern zwischengebrachten Körpers so gut als möglich gemacht werden mufs, *) ist einleuchtend. Bei einem vollkommen guten Leiter und einer guten Batterie

*) Gay-Lussac und Thenard Recherches physico-chemiques tom. I. p. 13, 15, 22.



wird fast alle Electricität durchgelassen, d. h. fast alle chemische Wirkung leitbar, sogar bei einem einfachen Plattenpaare. Schiebt man einen *Nichtleiter* ein, so wird keine chemische Kraft leitbar. Durch einen unvollkommenen Leiter wird mehr oder weniger chemische Kraft beweglich, je nachdem die Umstände, welche den Durchgang der Kräfte durch den unvollkommenen Leiter begünstigen, vermehrt oder vermindert werden: diese Umstände sind, wirkliche Vergröfserung oder Verbesserung der Leitungsfähigkeit, Vergröfserung der Electroden, gröfsere Nähe der Electroden und gröfsere Intensität des durchgehenden Stroms.

Bringt man in eines der Volta-Electrometer, welches man mit 20 Paaren vierzölliger Platten gebraucht, gewöhnliches Quellwasser, so wird ein solches Hindernifs hervorgebracht, dafs nicht der fünfzehnte Theil der beweglichen Kraft hindurchgeht, welche aufserdem circulirt haben würde. Also werden $^{14}/_{15}$ der wirksamen Kraft der Batterie zerstört, indem sie in locale Kraft verwandelt werden, (was durch die Entwickelung von Wasserstoffgas an den Zinkplatten augenscheinlich wird), obgleich die Platin-Electroden im Wasser 3 Zoll lang, fast einen Zoll breit und nicht $^{1}/_{4}$ Zoll von einander entfernt waren.

Diese Puncte, d. h. die Zunahme des Leitungsvermögens, die Vergröfserung der Electroden und ihre gröfsere Nähe, müssen bei Volta-Electrometern besonders beobachtet werden. Die Principien, von denen ihr Nutzen abhängt, sind so klar, dafs sie zu ferneren Entwickelungen keine Veranlassung geben.

Bestimmung der Variationen der Löslichkeit mehrerer Salze, und über ihren Einfluss auf den Siedpunct der Auflösung;

von *Legrand*.

Die große Wichtigkeit dieser Bestimmungen, so wie die geringe Aufmerksamkeit, welche denselben bis jetzt von Seiten der Chemiker zu Theil geworden ist, bewog mich, denselben eine Reihe von Versuchen zu widmen, deren Resultate in der angefügten Tafel enthalten sind. Zur Erläuterung folgen noch einige Bemerkungen.

Die Instrumente, welche bei den angestellten Versuchen dienten, sind das Areometer und Thermometer; eine 6″ lange einfache Glasröhre von 12‴ Caliber, in deren Mündung zur Aufnahme und Befestigung des Thermometers ein Korkstöpsel eingepasst ist, war der ganze übrige Apparat, dessen Stelle jedoch in einigen Fällen durch einen Platintiegel mit durchbohrtem Deckel vertreten wurde. Der Genauigkeit wegen wurden die Temperaturgrade mit einer verschiebbaren Loupe abgelesen, welche $^1/_{10}$° mit Bestimmtheit erkennen liefs. Alle Salze sind trocken zur Auflösung verwendet und die nöthigen Vorsichtsmafsregeln in Bezug auf Deliquescenz oder Anziehung der Feuchtigkeit bei den betreffenden Salzen sorgfältig beobachtet worden. Weil einige Salze beim Kochen ein heftiges Stofsen, und dadurch zu gleicher Zeit ein Schwanken des Thermometers hervorbringen, so war es nöthig, diesem Uebelstande durch Hineinwerfen kleiner Stücke Zink abzuhelfen, nachdem die Wägung derselben nach dem Kochen keinen Gewichtsverlust bewies. Bemerkenswerth ist es, dafs sich die Auflösungen ungeachtet des Aufwallens sättigen, wobei die Temperatur mehr und mehr steigt, bis sich anfängt

Salz auszuscheiden; alsdann fällt sie plötzlich und fixirt zuletzt einen Punct, welchen sie während der ganzen Zeit des Ausscheidens beibehält. So betrug diese Differenz bei dem kohlensauren Kali z. B. 140° — 135°, d. i. 5° zwischen der höchsten Temperatur und dem Ausscheidungspuncte.

Eine graphische Darstellung der nach der Correction erhaltenen Resultate ist wohl das passendste Mittel, dieselben zu versinnlichen und anschaulich zu machen. Reducirt man daher jene auf 100 Gewichtstheile Wasser und betrachtet die jedesmalige Steigerung des Kochpuncts als Ordinaten, und die correspondirenden Mengen der Salze als Abscissen, so werden die resultirenden Puncte für jedes derselben eine Curve bilden, bald von einfacher, bald von doppelter Krümmung, so daſs sich aus dieser Construction die Salzmengen der einzelnen Siedpuncte mit Leichtigkeit finden lassen. Auf diese Art sind die Daten der Tafel bestimmt und die Columne der Differenzen drücken unmittelbar den Character der Curve aus; auch ist der Siedpunct des reinen Wassers, wegen seiner Modification durch den Barometerstand, bei jeder Beobachtung angemerkt.

Tafel der Siedpuncte.

Chlornatrium.

Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.	Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.
0°,0	0,0	0,0	4°,5	25,5	2,4
0,5	4,4	4,4	5,0	27,7	2,2
1,0	7,7	3,3	5,5	29,8	2,1
1,5	10,8	3,1	6,0	31,8	2,0
2,0	13,4	2,6	6,5	33,9	2,1
2,5	15,9	2,5	7,0	35,8	1,9
3,0	18,3	2,4	7,5	37,8	2,0
3,5	20,7	2,4	8,0	39,7	1,9
4,0	23,1	2,4	8,4	41,2	1,5

Siedepunct des reinen Wassers = 100°,2.

Chlorkalium.

Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.	Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.
0°,0	0,0	0,0	4,5	34,6	3,2
0,5	4,7	4,7	5,0	37,8	3,2
1,0	9,0	4,3	5,5	41,0	3,2
1,5	13,2	4,2	6,0	44,2	3,2
2,0	17,1	3,9	6,5	47,4	3,2
2,5	20,9	3,8	7,0	50,5	3,1
3,0	24,5	3,6	7,5	53,7	3,2
3,5	28,0	3,5	8,0	56,9	3,2
4,0	31,4	3,4	8,3	59,4	2,5

Siedepunct des reinen Wassers = 100°,25.

Chlorbaryum.

0°,0	0,0	0,0
0,5	11,0	11,0
1,0	19,6	8,6
1,5	26,2	6,6
2,0	32,5	6,3
2,5	38,6	6,1
3,0	44,5	5,9
3,5	50,3	5,8
4,0	56,0	5,7
4,4	60,1	4,1

Siedp. d. r. W. = 100°,2

Kohlensaures Natron.

0°,0	0,0	0,0
0,5	7,5	7,5
1,0	14,4	6,9
1,5	20,8	6,4
2,0	26,7	5,9
2,5	32,0	5,3
3,0	36,8	4,8
3,5	41,0	4,2
4,0	44,7	3,7
4,5	47,9	3,2
4,6	48,5	0,6

Siedp. d. r. W. = 100°.

Phosphorsaures Natron.

0°,0	0,0	0,0	4°,0	76,4	8,3
0,5	11,0	11,0	4,5	84,2	7,8
1,0	21,0	10,0	5,0	91,5	7,3
1,5	31.0	10,0	5,5	98,4	6,9
2,0	40,8	9,8	6,0	105,0	6,6
2,5	50,3	9,5	6,5	111,4	6,4
3,0	59,4	9,1	6,6	112,6	1,2
3,5	68,1	8,7			

Siedpunct des reinen Wassers = 99°,9.

Bemerk. Dieses Salz ist insofern als trocken angenommen, als es alles Wasser abgegeben hat, ohne schon pyrophosphorsauer geworden zu seyn.

Chlorsaures Kali.

Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.
0°,0	0,0	0,0
1,0	14,64	14,64
2,0	29,28	14,64
3,0	43,92	14,64
4,0	58,56	14,64
4,2	61,50	2,94

Siedp. d. r. W. = 100°,2.

Salpetersaures Kali.

Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.
0°	0,0	0,0
1	12,2	12,2
2	26,4	14,2
3	42,2	15,8
4	59,6	17,4
5	78,3	18,7
6	98,2	19,9
7	119,0	20,8
8	140,6	21,6
9	163,0	22,4
10	185,9	22,9
11	209,2	23,3
12	237,0	23,8
13	257,6	24,6
14	283,3	25,7
15	310,2	26,9
15,9	335,1	24,9

Siedp. d. r. W. = 100°,2

Salpetersaures Natron.

0°	0,0	0,0
1	9,3	9,3
2	18,7	9,4
3	28,2	9,5
4	37,9	9,7
5	47,7	9,8
6	57,6	9,9
7	67,7	10,1
8	77,9	10,2
9	88,3	10,4
10	98,8	10,5
11°	109,5	10,7
12	120,3	10,8
13	131,3	11,3
14	142,4	11,1
15	153,7	11,3
16	165,2	11,5
17	176,8	11,6
18	188,6	11,8
19	200,5	11,9
20	212,6	12,1
21	224,8	12,2

Siedepunct des reinen Wassers = 100°,0.

Salpetersaures Natron (krystallis.).

Steigerung des Siedpuncts	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.	Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.
0°	0,0	0,0	24°	354,0	40,0
1	10,0	10,0	26	396,0	42,0
2	20,5	10,5	28	440,2	44,2
3	31,3	10,8	30	487,4	47,2
4	42,4	11,1	32	537,3	49,9
5	53,8	11,4	34	590,0	52,7
6	65,4	11,6	36	645,0	55,0
7	77,3	11,9	38	705,5	60,5
8	89,4	12,1	40	770,5	65,0
9	101,9	12,5	42	840,6	70,1
10	114,9	13,0	44	915,5	74,9
11	128,4	13,5	46	995,5	80,0
12	142,4	14,0	48	1081,5	86,0
13	156,9	14,5	50	1173,5	92,0
14	172,0	15,1	52	1273	99,5
15	188,0	16,0	54	1383	110
16	204,4	16,6	56	1504	121
17	221,4	17,0	58	1637	133
18	238,8	17,4	60	1775	138
19	256,8	18,0	62	1923	148
20	275,3	18,5	64	2084	161
21	314,0	28,7			

Siedpunct des reinen Wassers = 100°.

Salmiak.

0°	0,0	0,0	8	47,3	6,0
1	7,8	7,8	9	53,5	6,2
2	13,9	6,1	10	59,9	6,4
3	19,7	5,8	11	66,4	6,5
4	25,2	5,5	12	73,3	6,9
5	30,5	5,3	13	80,5	7,2
6	35,7	5,2	14	88,1	7,6
7	41,3	5,6	14,2	88,9	0,8

Siedpunct des reinen Wassers = 100°.

Chlorstrontium.

Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.	Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.
0°	0,0	0,0	10°	68,9	5,0
1	16,7	16,7	11	74,1	5,2
2	25,2	8,5	12	79,6	5,5
3	32,1	6,9	13	85,3	5,7
4	37,9	5,8	14	91,2	5,9
5	43,4	5,5	15	97,5	6,3
6	48,8	5,4	16	104,0	6,5
7	54,0	5,2	17	110,9	6,9
8	59,0	5,0	17,85	117,5	6,6
9	63,9	4,9			

Siedpunct des reinen Wassers = 100°,4.

Chlorcalcium.

Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.	Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.
0°	0,0	0,0	28°	98,4	6,2
1	10,0	10,0	30	104,6	6,2
2	16,5	6,5	32	110,9	6,3
3	21,6	5,1	34	117,2	6,3
4	25,8	4,2	36	123,5	6,3
5	29,4	3,6	38	129,9	6,4
6	32,6	3,2	40	136,3	6,4
7	35,6	3,0	42	142,8	6,5
8	38,5	2,9	44	149,4	6,6
9	41,3	2,8	46	156,2	6,8
10	44,0	2,7	48	163,2	7,0
11	46,8	2,8	50	170,5	7,3
12	49,7	2,9	52	178,1	7,6
13	52,6	2,9	54	186,0	7,9
14	55,6	3,0	56	194,3	8,3
15	58,6	3,0	58	203,0	8,7
16	61,6	3,0	60	212,1	9,1
17	64,6	3,0	62	221,6	9,5
18	67,6	3,0	64	231,5	9,9
19	70,6	3,0	66	241,9	10,4
20	73,6	3,0	68	252,8	10,9
21	76,7	3,1	70	264,2	11,4
22	79,8	3,1	72	276,1	11,9
23	82,9	3,1	74	288,5	12,4
24	86,0	3,1	76	301,4	12,9
25	89,1	3,1	78	314,8	13,4
26	92,2	3,1	79,5	325,0	10,2

Siedpunct des reinen Wassers = 100°,1.

Weinsteinsaures Kali (neutral).

Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.
0°	0,0	0,0
1	26,9	26,9
2	47,2	20,3
3	65,0	17,8
4	82,3	17,3
5	100,1	17,8
6	118,5	18,4
7	131,3	18,8
8°	156,5	19,2
9	176,1	19,6
10	196,2	20,1
11	216,8	20,6
12	237,9	21,1
13	259,5	21,6
14	281,6	22,1
14,67	296,2	14,6

Siedpunct des reinen Wassers = 100°,3.

Kohlensaures Kali.

Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.
0°	0,0	0,0
1	13,0	13,0
2	22,5	9,5
3	31,0	8,5
4	38,8	7,8
5	46,1	7,3
6	53,1	7,0
7	59,6	6,5
8	65,9	6,3
9	71,9	6,0
10	77,6	5,7
11	83,0	5,4
12	88,2	5,2
13	93,2	5,0
14	98,0	4,8
15	102,8	4,7
16	107,5	4,8
17	112,3	4,8
18°	117,1	4,9
19	122,0	5,0
20	127,0	5,0
21	132,0	5,0
22	137,0	5,0
23	142,0	5,0
24	147,1	5,1
25	152,2	5,1
26	157,3	5,1
27	162,5	5,2
28	167,7	5,2
29	172,9	5,2
30	178,1	5,2
31	183,4	5,3
32	188,8	5,4
33	194,2	5,4
34	199,6	5,4
35	205,0	5,4

Siedepunct des reinen Wassers = 100°,3.

Salpetersaurer Kalk.

Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.	Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.
0°	0,0	0,0	19°	142,1	6,0
1	15,0	15,0	20	148,1	6,0
2	25,3	10,3	22	160,1	12,0
3	34,4	9,1	24	172,2	12,1
4	42,6	8,2	26	148,5	12,3
5	50,4	7,8	28	197,0	12,5
6	57,8	7,4	30	209,6	12,5
7	64,9	7,1	32	222,2	12,7
8	71,8	6,9	34	235,1	12,9
0	68,6	6,8	36	248,1	13,0
10	85,3	6,7	38	261,3	13,2
11	91,9	6,6	40	274,7	13,4
12	98,4	6,5	42	288,4	13,7
13	104,8	6,4	44	302,6	14,2
14	111,2	6,4	46	317,4	14,8
15	117,5	6,3	48	533,2	15,8
16	123,8	6,3	50	351,2	18,0
17	130,0	6,2	51	362,2	11,0
18	136,1	6,1			

Siedepunct des reinen Wassers = 100°,1.

Essigsaures Natron.

0°	0,0	0,0	13	90,9	7,5
1	9,9	9,9	14	98,8	7,9
2	17,6	7,7	15	107,1	8,3
3	24,1	6,5	16	115,8	8,7
4	30,5	6,4	17	125,1	9,3
5	36,7	6,2	18	134,9	9,8
6	42,9	6,2	19	145,2	10,3
7	49,3	6,4	20	156,1	10,9
8	55,8	6,5	21	167,4	11,3
9	62,4	6,6	22	179,3	11,9
10	69,2	6,8	23	191,6	12,3
11	76,2	7,0	24	204,5	12,9
12	83,4	7,2	24,37	209,0	4,5

Siedepunct des reinen Wassers = 100°,1.

Essigsaures Kali.

Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.	Steigerung des Siedpuncts.	Menge des Salzes für 100 Wasser.	Differenz.
0°	0,0	0,0	26°	180,1	7,6
1	10,5	10,5	27	188,0	7,9
2	20,0	9,5	28	196,1	8,1
3	28,6	8,6	29	204,4	8,3
4	36,4	7,8	30	213,0	8,6
5	43,4	7,0	32	230,6	17,6
6	49,8	6,4	34	248,7	18,1
7	55,8	6,0	36	267,5	18,8
8	61,6	5,8	38	287,3	19,8
9	67,4	5,8	40	208,3	21,0
10	73,3	5,9	42	330,8	22,5
11	79,3	6,0	44	354,9	24,4
12	85,3	6,0	46	380,6	25,7
13	91,4	6,1	48	407,9	27,3
14	97,6	6,2	50	436,9	29,0
15	103,9	6,3	52	467,6	30,7
16	110,3	6,4	54	500,0	32,4
17	116,8	6,5	56	534,1	34,1
18	123,4	6,6	58	569,9	35,8
19	130,1	6,7	60	607,4	37,5
20	136,9	6,8	62	646,6	39,3
21	143,8	6,9	64	687,6	41,0
22	150,8	7,0	66	730,4	42,8
23	157,9	7,1	68	775,0	44,6
24	165,1	7,2	69	798,2	23,2
25	172,5	7,4			

Siedepunct des reinen Wassers = 100°,2.

(Annales de chimie et de physique T. LIX. p. 423.)

Eigenschaften der flüssigen Kohlensäure;
von *Thilorier.*

Die flüssige Kohlensäure bietet das unerhörte Beispiel einer Flüssigkeit, deren Ausdehnbarkeit die der Gase noch weit übersteigt; denn sie vermehrt sich von 0°—30° Centig. beinahe um ihr doppeltes Volumen, d. h. ihre Ausdehnung ist 4mal größer als die der atmosphärischen Luft oder sie verhält sich zu dieser wie 116:30.

Bringt man etwas flüssige Kohlensäure in einer Röhre zum Sieden, so wird sich der darüber befindliche leere Raum mit einer der Temperatur entsprechenden Menge Gas anfüllen, welches einem Volumen flüssiger Kohlensäure von 0° gleich kommt, das den 3ten Theil des ganzen Raums beträgt, worin die Verdampfung vorgenommen wurde. Bei 0° beträgt die in Gas verwandelte Säure $1/12$ des damit erfüllten leeren Raums.

Der Druck des Gases, welches die flüssige Kohlensäure abgibt, ist bei 0°=36 Atmosph. und steigt bei 30° bis auf 73 Atmosphären, so daſs auf einen Grad der Temperatur 1 Atmosphäre Druck kommt. Merkwürdigerweise steigt die Dichtigkeit des Gases in einem weit gröſseren Verhältniſs, als der Druck und überhaupt folgt es nahe vor dem Uebergang in den tropfbarflüssigen Zustand dem Mariotte'schen Gesetze nicht mehr.

Durch Erwärmung einer Quantität flüssiger Säure in einer Glasröhre werden durch eine Vermehrung des Volumens vermöge der Ausdehnung auf der einen Seite, und durch eine Verminderung desselben durch Verdunstung auf der andern, zwei Gegenwirkungen hervorgerufen, welche je nach dem Verhältniſs des Gases zur Flüssigkeit dieselbe bald ausdehnen, bald zusammenziehen und bald, im Falle des Gleichgewichts, ihr Volumen nicht verändern. Wie die Versuche ge-

lehrt haben, tritt der letzte Fall alsdann ein, wenn der Raum der Flüssigkeit bei 0° 18/20 der ganzen Röhre beträgt. Solche Röhren, auf eine passende Art construirt, lassen sich für gewisse Temperaturgrenzen als Thermometer anwenden und zwar bisweilen mit mehr Vortheil, als die gewöhnlichen.

Das specifische Gewicht der Flüssigkeit bei 0° ist 0,83; kein andrer flüssiger Körper zeigt eine solche Erscheinung, wie diese Flüssigkeit, welche von — 20° bis + 30° ihre Dichtigkeit von 0,90 auf 0,60 ändert.

Wasser löst die Säure in diesem Zustande nicht auf, sondern sammelt sich über demselben, als specif. leichter, in einer Schichte an. Ebenso verhalten sich die fetten Oele. In allen Verhältnissen nehmen sie dagegen Alkohol, Aether, Steinöl, Terpenthinöl und Schwefelkohlenstoff auf. Von Kalium wird es in der Kälte unter Aufbrausen zersetzt; Blei, Zink, Eisen und Kupfer werden nicht merklich davon angegriffen.

Taucht man die Kugel des Alcohol-Thermometers in einen Strom flüssiger Kohlensäure, so sinkt es plötzlich bis auf — 90 Centigr.; jedoch entspricht diese Temperatur den Wirkungen nicht, welche sie hervorbringt, was man wahrscheinlich dem geringen Wärmeleitungsvermögen und Wärme-Capacität des Gases zuzuschreiben hat. Immerhin ist diese Kälte enorm; Quecksilber erstarrt nur in kleinern Quantitäten darin. Auf der Haut erregt sie ein Gefühl, ähnlich einem heftigen Verbrennen. Gestattet man der flüssigen Säure einen Ausweg durch eine Oeffnung, so entsteht in dem Strom des Gases ein weißer Nebel, welcher sich fest an die Wände des Glases, wenn man ihn etwa in eine kleine Flasche treten läſst, in Gestalt einer weiſsen flockigen Substanz anlegt. Durch Zerbrechen der Flasche erhält man diese Flocken, welche man anfangs für Eis hielt; allein eine Quecksilberglocke wird in wenig Secunden mit Kohlensäuregas angefüllt, wenn man etwas davon hinein-

bringt. Es ist also feste Kohlensäure, durch die ungeheure Kälte von beinahe 100° verdichtet. Sie kann ziemlich lange Zeit an der Luft seyn, ohne sich in Gas zu verwandeln.

Aether mit flüssiger Kohlensäure gemischt, verändert seine Natur als tropfbarflüssig bei gewöhnlicher Temperatur, und verhält sich wie ein durch Druck flüssig gemachtes, permanentes Gas. Ein Strom einer solchen Gasmischung ist von aufserordentlicher Wirkung; wenige Secunden reichen hin, um 50 Gr. Quecksilber gefrieren zu machen.

(Aus einem Briefe das Hrn. Pelouze.)

Wunderbare Darstellung des Wasserstoff-Superoxyds;

nach *J. Kirchner*, Apotheker in Amsterdam.

(Entnommen aus Buchner's Repertorium der Pharmacie, in welchem diese Methode ohne Anmerkung aufgenommen steht.)

Wenn man die ausländischen Journale der Pharmacie mit Aufmerksamkeit liest, so erschrickt man über die Masse von falschen Beobachtungen, ja man kann sagen, von Absurditäten, welche man ohne Scheu einem unterrichteten und gebildeten Publicum vorsetzt, man mufs in der That die gröfste Vorsicht beobachten, um nicht, getäuscht durch einen Schein von Wahrheit, in einem gewissen Grade in denselben Fehler zu fallen. Wir haben es bei der Redaction unserer Annalen uns zur Regel gemacht, alle nur zweifelhaften Angaben, insofern wir nicht Gelegenheit hatten, sie zu berichtigen, unberücksichtigt zu lassen, selbst auf die Gefahr hin, das Interesse unserer Leser weniger in Spannung zu erhalten. In No. 9. von

Buchners Repertorium d. Ph. n. R. hat sich nun eine Arbeit erwähnter Beschaffenheit verirrt, welche, da sie in einem deutschen Journale ohne die geringste Berichtigung wiedergegeben ist, dadurch einen Schein von Wahrscheinlichkeit gewinnt, den wir zur Ehre der deutschen pharmaceutischen Literatur nicht bestehen lassen dürfen.

Herrn Kirchner genügte die Methode von Thenard und die neuere von Pelouze zur Darstellung des Wasserstoffhyperoxyds nicht; er war darauf bedacht uns eine neue mitzutheilen, die wir nun jetzt beschreiben wollen.

Eine grofse Schweinsblase wird mit *trocknem* Chlorgase gefüllt, alsdann 3 Unzen destillirtes Wasser zugegossen und *im Dunkeln* hängen lassen. Allmählig sinkt die Blase zusammen und wenn diefs nicht mehr statt findet, so wird die Flüssigkeit durch Leinwand gegossen. Das Wasser hat hierdurch 75—80 Vol. Chlorgas verschluckt; die Flüssigkeit besteht nun aus Wasser, Salzsäure und Wasserstoffhyperoxyd und die daneben befindliche Luft *(neben dem Wasser?)* ist Chlorwasserstoff. Die Salzsäure wurde, wie Thenard es machte, durch schwefelsaures Silberoxyd und die Schwefelsäure durch Barytwasser entfernt. Die Flüssigkeit wurde von dem schwefelsauren Baryt abfiltrirt, mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt und in der Blase aufs neue der Wirkung von Chlorgas ausgesetzt. Zuletzt wird das erhaltene Wasserstoffhyperoxyd unter der Luftpumpe über Schwefelsäure concentrirt, es war von derselben Beschaffenheit, wie das nach Thenard dargestellte.

Wir bemerken hierzu folgendes: nach einer Erfahrung, die älter ist, als wahrscheinlich Herr Kirchner selbst, zerlegt das Chlorgas allerdings das Wasser, wenn es z. B. in feuchtem Zustande lange Zeit *dem Sonnenlichte* ausgesetzt wird. Nach dieser wohlbewiesenen Erfahrung verschwindet das Chlorgas und an seiner Stelle findet man sein halbes Volumen

Sauerstoff, und zwar frei als Gas abgeschieden. Im Sonnenlichte bildet sich also kein Wasserstoffhyperoxyd. Umgiebt man ferner eine Flasche, die halb mit gesättigtem Chlorwasser und halb mit Chlorgas angefüllt ist, mit schwarzem Papier, d. h. setzt man sie nicht dem Lichte aus, so kann man sie, wenn das Wasser rein war, jahrelang stehen lassen, ohne daſs das Chlorgas verschwindet, ja wir haben im gewöhnlichen Tageslichte einen unbedeckten Cylinder halb mit Chlorgas und Wasser angefüllt, Monate lang stehen lassen, ohne daſs das Volumen des Gases abnahm, oder durch die Veränderung seiner eigenthümlichen gelblichgrünen Farbe eine Zersetzung des Wassers angezeigt hat.

Es ist ferner eine wohlbewiesene Erfahrung, daſs eine Schweinsblase, ja sogar eine ganz trockne, für keine Art von Gas undurchdringlich ist, d. h., daſs alle Gase durch ihre Poren entweichen, während Luft ihren früheren Platz einnimmt, und daſs feuchte thierische Blase, in dem Zustande, in welchem sie sich in dem von Kirchner angegebenen Versuch befindet, von Chlorgas sehr schnell in eine weiſse, lederartige Substanz von leicht zerreiſsbarer Beschaffenheit zerlegt wird.

Diese Methode der Darstellung des Wasserstoffhyperoxyds beweist demnach uns die niedere Stufe der chemischen Ausbildung, auf der Hr. Kirchner steht, und eine unbegreifliche Unwissenheit in den Principien der Chemie.

Vor einiger Zeit stand in dem Journ. de pharmacie ein Aufsatz über eine Verbindung von ölbildendem Gas mit concentrirter Schwefelsäure, welche in die Kategorie mit dem Obigen gehört. Diese Verbindung wurde von zwei jungen Chemikern auf die Weise erhalten, dass sie ölbildendes Gas, auf gewöhnliche Art durch Erhitzen von Weingeist mit Schwefelsäure erhalten, durch concentrirte Schwefelsäure streichen lieſsen; sie bemerkten, daſs die Schwefelsäure eine un-

endliche Menge ölbildendes Gas aufzunehmen vermöge, d. h. damit gar nicht gesättigt werden kann, daſs Alkalien und Wasser das Gas mit Aufbrausen wieder davon abschieden. Diese sogenannte Verbindung enthält aber kaum eine Spur ölbildendes Gas, sie ist nichts, als ein Gemenge von Aether mit Schwefelsäure. Bei dem Erhitzen der Mischung von Weingeist mit Schwefelsäure entwickelt sich eine Menge Aetherdampf und dieser ist es, der durch die Schwefelsäure absorbirt wird, dieser Aether entwickelt sich als Dampf, wenn man der Schwefelsäure Wasser oder Alkalien zusetzt und zwar in Folge der hierdurch entstehenden Erhitzung. Auch diese oberflächliche Beobachtung ist in zwei deutsche Zeitschriften übergegangen; wir würden aber nicht fertig werden, wenn wir die Sammlung vervollständigen wollten.

D. R.

Ueber Aluminium und Aluminiumchlorid, Thonerde und Thonerdesalze.

(Für die Annalen bearbeiteter Artikel aus dem Wörterbuch der Chemie von Poggendorff und J. Liebig)

Das Aluminiumchlorid ist die einzige Verbindung des Aluminiums, aus der es gelingt, das letztere abzuscheiden; in dieser Beziehung verdient seine Darstellung eine besondere Aufmerksamkeit. Es ist bemerkenswerth, daſs die Herrn Gay-Lussac und Thenard in ihren Versuchen über das Chlor (Recherches physico-chimiques T. II. p. 143) die Methode genau beschrieben haben, dieses und ähnliche Chloride darzustellen; wir wollen, hauptsächlich der geschichtlichen Bedeutung wegen, welche dieses Verfahren gewonnen

hat, den citirten Abschnitt hier wörtlich übersetzen. Die beiden berühmten Chemiker beschreiben die Zersetzung der Magnesia durch Chlor und die Bildung des Chlormagnesiums, sie fahren folgendermaſsen fort: „Es ist wahrscheinlich, daſs auch andere Erden, namentlich die Süſserde, Thonerde und Yttererde, durch das Chlor auf eine ähnliche Art wie die Magnesia zersetzt werden können, und man kann vorhersagen, wenn diese Zersetzung statt findet, daſs die neugebildeten Chloride dem heftigsten Feuer widerstehen, obwohl sie bei Gegenwart von etwas Wasser noch unter der dunklen Kirschrothglühhitze zerlegt werden. *Man könnte diese Zersetzung noch etwas erleichtern, wenn man die Base mit etwas Kohlenpulver mischen würde, in diesem Falle gelänge es vielleicht, selbst den Kiesel mit Chlor zu verbinden.*“

Jedenfalls gebührt Oerstedt das Verdienst, diese Methode zuerst in Ausführung gebracht zu haben. Wöhler beschrieb zuerst mit Genauigheit die Eigenschaft des Aluminiumchlorids, man stellt es sich nach ihm auf folgende Weise am besten dar. Eisenfreier Alaun wird mit kohlensaurem Kali kochend gefällt, der Niederschlag, eine Verbindung von Thonerdehydrat mit kohlensaurem Kali wird aufs sorgfältigste ausgewaschen, noch feucht mit Kienruſs gemengt, das Gemenge getrocknet und geglüht. Diese Methode besitzt die groſse Unannehmlichkeit, daſs das Waschen des dicken Thonerdeniederschlags beinahe kein Ende nimmt, und man dennoch gezwungen ist, das schwefelsaure Salz vollkommen zu entfernen, weil sich sonst beim Glühen mit Kohle Schwefelkalium erzeugt, wodurch eine spätere Verunreinigung des Aluminiumchlorids mit Chlorschwefel bedingt wird.

Deſshalb verfährt man bei weitem bequemer auf folgende Weise: Man fällt eisenfreien Alaun mit Chlorbaryum, mit der Vorsicht von letzterem einen kleinen Ueberschuſs zu geben,

den entstandenen schwefelsauren Baryt filtrirt man ab und dampft die Flüssigkeit bis zur Syrupconsistenz ab, wenn man sie nun jetzt bei gewöhnlicher Temperatur erkalten läfst, so krystallisirt das entstandene Chlorkalium und das überschüssige Chlorbaryum vollständig heraus, und man besitzt in der überstehenden Flüssigkeit eine Auflösung von reinem Aluminiumchlorid in Wasser, welches, bis zur Trockne abgedampft und geglüht, reine Thonerde hinterläfst; ehe man das Eintrocknen bis zu diesem Puncte treibt, mischt man die Flüssigkeit mit Zucker oder Stärke, auf 5 Theile des angewandten Alauns 1 Theil, und glüht diese Mischung. Man hat in diesem Fall das innigste Gemenge von reiner Thonerde mit Kohle. Da man sich das Chlorbaryum ebenso wohlfeil verschaffen kann, als das kohlensaure Kali oder Natron, so ist diese Methode zugleich die vortheilhafteste.

Das wohl ausgeglühte Gemenge von Thonerde und Kohle, welches, wie sich von selbst versteht, ohne Nachtheil Chlorkalium und Chlorbaryum enthalten darf, bringt man in eine 2 bis 2½ Fufs lange und 5—6 Linien weite Glasröhre am besten von weifsem böhmischen Glas; man legt sie in einen Ofen von Eisenblech, wozu der gewöhnliche Ofen, den man zur organischen Analyse anwendet, vortrefflieh dient, und verbindet die eine Oeffnung mit einem Apparate, aus dem sich Chlorgas entwickelt. Die andere Oeffnung wird ohne Zwischenröhre in den Hals einer kleinen tubulirten Vorlage vermittelst eines durchfeilten Korks angepafst, und in dem Tubulus befestigt man eine offene Barometerröhre, um dem überschüssigen Chlor und Kohlenoxydgas Ausgang zu verschaffen.

Um den Gang der Entwickelung des Chlorgases während dem ganzen Verlauf der Operation mit Sicherheit beurtheilen zu können, ist es sehr zweckmäfsig, wenn man das Chlor-

gas, um es vollkommen auszutrocknen, was eine Hauptbedingung zum Gelingen der Darstellung zu gleicher Zeit ist, durch concentrirte Schwefelsäure, anstatt, wie gewöhnlich, durch eine Röhre mit Chlorcalcium, zu leiten. Am besten dient zu diesem Zweck eine kleine dreihalsige Flasche, die man zwischen der Chlorretorte und der Glasröhre anbringt. Man hat dabei die grofse Bequemlichkeit, dafs man den Apparat zum Austrocknen, so lange die Operation auch dauern mag, nie zu erneuern braucht, was bei den Chlorcalciumröhren sehr oft geschehen mufs. Es versteht sich von selbst, dafs man die Schwefelsäure zum Austrocknen aller Gase, die nicht davon verändert werden, mit dem nämlichen Vortheil gebrauchen kann.

Man umgiebt, sowie die Chlorentwickelung in vollem Gange ist, die Röhre, welche das Gemenge enthält, mit glühenden Kohlen, legt aber nicht eher den trocknen Ballon vor, als bis man keine Spur von entweichender Feuchtigkeit mehr bemerkt.

Sobald die Röhre rothglühend ist, sieht man das Aluminiumchlorid in klaren dunkelgelben Tropfen sich an dem kälteren Ende derselben sammeln, nach und nach fest und krystallinisch werden, in dem Ballon findet man es stets als lockeres krystallinisches Pulver. Man hat darauf zu achten, dafs die weite Röhre durch Anhäufung von Chlorid sich nicht verstopfe, was man an dem Aufhören der Chlorentwickelung in der Flasche mit Schwefelsäure sogleich wahrnimmt.

Mit einem starken Eisendrath wird das in der Röhre angehäufte Aluminiumchlorid abgestofsen, sodann mit dem in dem Ballon befindlichen Pulver in eine kleine ganz trockene Retorte gebracht und durch Destillation gereinigt; man hat nicht nöthig eine Vorlage vorzulegen, weil das übergehende

Chlorid als eine dicke Rinde in dem Halse des Retörtchens sitzen bleibt.

Das Aluminiumchlorid ist citrongelb, in größeren Massen durchscheinend, krystallinisch, von Wachsglanz, es raucht schwach an der Luft, verbreitet erstickende Dämpfe, zieht die Feuchtigkeit aus der Luft begierig an und zerfließt zu einer klaren Flüssigkeit. Wenn die Thonerde, welche zu seiner Darstellung gedient hatte, schwefelsaures Kali enthielt, so löst sich das Aluminiumchlorid nicht klar in Wasser auf, weil ihm in diesem Fall Chlorschwefel beigemischt ist, der sich im Wasser unter Fällung vom Schwefel zersetzt.

Es ist bei jeder Temperatur flüchtig und sublimirt, ohne vorher zu schmelzen. Nur wenn man größere Massen schnell und stark erhitzt, schmilzt es und kommt sogleich darauf ins Sieden, die Temperatur, bei welcher sich in diesem Fall seine Dämpfe wieder verdichten, liegt zwischen 180 — 185° C.

Darstellung des Aluminiums.

Das Aluminiumchlorid wird zur Darstellung des Metalls, mit gereinigtem Kalium oder Natrium erwärmt, unter einer sehr heftigen Feuerentwickelung reducirt; es entsteht eine Verbindung von Chlorkalium oder Chlornatrium mit Aluminiumchlorid, mit welcher das abgeschiedene Aluminium umgeben ist. Um diese Reduction bequem und ohne Verlust vornehmen zu können, ist es am zweckmäßigsten, wenn man das Kalium in gasförmigem Aluminiumchlorid erhitzt, in welchem Fall es ohne Explosion zerlegt wird.

Zu diesem Zweck wird eine 3 — 4 Linien weite sehr dünne Glasröhre oben 1 Zoll vor dem verschlossenen Ende retortenartig gebogen, das gebogene Ende füllt man mit Aluminiumchlorid und befestigt die Röhre in der Weise, daß der längere Theil der Röhre horizontal liegt. Man schiebt nun vermittelst einer trocknen Glasröhre zwei bis drei erb-

sengroſse Kugeln Kalium in die gerade Röhre, bis beinahe an die Biegung und erwärmt das Aluminiumchlorid gelinde, so daſs sein Dampf langsam über das Kalium streicht. Das Kalium fängt von selbst an zu brennen, und die Reduction von einer Portion Chlorid ist vollendet, sobald man keine Feuerentwickelung mehr wahrnimmt, man fährt nun fort aufs neue Kalium einzuschieben und auf dieselbe Weise zu verfahren, bis alles Aluminiumchlorid verschwunden ist. Es ist sehr zweckmäſsig, wenn man die Glasröhre so biegt, daſs sie die Form einer Retorte mit sehr kurzem Hals bekommt, welche mit einer langen horizontalen Röhre verbunden ist, zu diesem Zweck muſs die Biegung erst zwei bis drei Linien lang aufwärts und dann erst abwärts gemacht werden. Das Kalium schmilzt nämlich bei seiner Entzündung, verflächt sich auf die ganze Oberfläche der Röhre und flieſst leicht in den Theil, wo das Aluminiumchlorid liegt, was das aufwärts gehende Stück der Röhre natürlich verhindert.

Man kann gleich von Anfang an eiue Reihe von Kaliumkugeln in einiger Entfernung von einander in die horizontal liegende Röhre einschieben. Die Entzündung der zweiten Kugel fängt nicht eher an, als bis die Feuererscheinung bei der ersten vorüber ist. Die Wände der Glasröhre dürfen nicht dicker seyn, als die der gewöhnlichen Proberöhrchen, sind sie dicker, so läſst sich das Springen derselben kaum vermeiden.

Wöhler nimmt die Reduction in einem kleinen Porzellantiegel vor, der etwa eine halbe Unze Wasser faſst. Auf den Boden desselben legte er das Kalium, es wird mit so viel Aluminiumchlorid bedeckt, daſs dieses etwa das Doppelte seinem Volumen nach beträgt, der Tiegel wird mit seinem Deckel verschlossen und dieser noch besonders mit Drath befestigt Bei gelinder Feuerung geht die Reduction mit Explosion und einer solchen Wärmeentwickelung vor sich, daſs der

Tiegel glühend wird, es mufs jedenfalls so viel Aluminiumchlorid vorhanden seyn, dafs man im Moment der Reduction davon entweichen sieht. Auch hier geht die Reduction blos im gasförmigen Aluminiumchlorid vor sich, aber mit einem Verlust von 1600 Proc. Aluminiumchlorid und Aluminium, was bei der heftigen Dampfentwickelung aus dem Tiegel geschleudert wird. Nimmt man anstatt des Porcellantiegels einen Platintiegel, so findet man ihn stets nach der Reduction völlig leer.

Nach der Reduction bringt man die zerschlagene Röhre in ein grofses Gefäfs mit Wasser, die Verbindung von Aluminiumchlorid mit Kaliumchlorid löst sich auf und man sieht das Aluminium als graues Pulver zu Boden fallen. Zuweilen sieht man in der Flüssigkeit das Metall in Gestalt einer grauweifsen aufgequollenen, metallisch glänzenden Masse herumschwimmen, welche die gröfste Aehnlichkeit mit Ammoniumamalgam besitzt. Gewöhnlich entwickelt sich in diesem Falle ein übelriechendes Wasserstoffgas. Man wäscht das pulverförmige Aluminium zuerst mit kaltem Wasser und am Ende mit starkem Weingeist aus. Das Aluminium oxydirt sich bekanntlich nicht im Wasser, es verliert aber im feuchten Zustande an der Luft seinen Glanz und sein metallisches Ansehen, dem die Anwendung des Weingeistes zum Waschen vorbeugt.

Aluminiumoxyd (Thonerde).

Die beste und zweckmäfsigste Darstellung der reinsten Thonerde ist bei der Darstellung des Aluminiumchlorids berührt worden. Man zersetzt, wie dort bemerkt worden, eisenfreien Alaun mit Chlorbaryum, dampft die erhaltene Auflösung des Aluminiumchlorids (salzsaure Thonerde) zur Trockne ab und erhitzt zum Rothglühen. Auf diese Art dargestellt enthält die Thonerde etwas Chlorkalium und

Chlorbaryum, die man durch Auswaschen mit reinem Wasser, dem man einige Tropfen Chlorwasserstoffsäure zugesetzt hat, vollkommen entfernen kann. Die Thonerde besitzt ganz das Ansehen der feinsten und lockersten Magnesia, sie ist blendendweifs, höchst zart im Anfühlen und in Säuren in der Kälte nicht löslich.

Fällt man ein Thonerdesalz mit Ammoniak, so erhält man bekanntlich Thonerdehydrat und aus diesem nach dem Auswaschen und Glühen reine Thonerde, deren Beschaffenheit und Eigenschaften von allen Chemikern auf eine verschiedene Art angegeben werden.

Saussure hat beobachtet, dafs das Thonerdehydrat, erhalten aus einer *gesättigten* Alaunlösung mit Ammoniak, nach dem Auswaschen zu einer weifsen lockeren, zerreiblichen, sehr schwammigen Erde austrocknet, die in der Rothglühhitze 58 Proc. Wasser verliert. Wird das Thonerdehydrat aus einer sehr verdünnten Alaunauflösung gefällt, so ist das lufttrockene Hydrat eine durchscheinende, getrocknetem Kleister ähnliche, Masse, die bei dem Glühen zusammenschrumpft, aber ihr Ansehen beibehält..

Ich habe immer das Thonerdehydrat von der letzteren Beschaffenheit erhalten, gleichgültig, ob es aus einer concentrirten oder verdünnten Auflösung gefällt worden war; im Fall nur das Auswaschen lange genug fortgesetzt wurde, um alle Schwefelsäure zu entfernen. Fällt man eine concentrirte Alaunlösung mit Ammoniak, so ist der Niederschlag *undurchsichtig*, gallertartig, bei wochenlang fortgesetztem Auswaschen giebt er aber an das Waschwasser fortwährend Schwefelsäure ab, und in dem Grade, als er reiner wird, nimmt er eine durchscheinende Beschaffenheit an, und der nämliche Niederschlag, der schwefelsäurehaltig geglüht, eine lockere weifse Thonerde giebt, liefert, vollkommen von Schwefelsäure befreit, nach dem Glühen eine hornartige,

harte, durchscheinende Thonerde und das aus reinem Aluminiumchlorid gefällte Hydrat besitzt nie eine andere Beschaffenheit und liefert nie eine lockere, weiche, schwammige Erde. Es ist offenbar, dafs diese verschiedenen Eigenschaften keineswegs, so wie beim Zinnoxyd von einer Art isomerischen Zustandes abhängig sind.

Thonerdesalze.

Es ist bekannt, dafs essigsaure Thonerde, die gewöhnliche Beitze in den Kattundruckereien, mit schwefelsaurem Kali vermischt, sich bei einer gewissen Temperatur in der Wärme trübt, indem ein basisches Doppelsalz entsteht, dessen Bildung durch freie Essigsäure, selbst durch manche starke Mineralsäure nicht verhindert werden kann. Vermischt man schwefelsaure Thonerde oder Alaunlösung mit essigsaurem Kali, oder Natron, so bemerkt man die nämliche sonderbare Erscheinung. Diese Erfahrungen sind bekannt, ich bin aber im Zweifel, ob es auch die folgenden sind. Ich bemerke zuvörderst, dafs sich ameisensaure Thonerde gegen schwefelsaures Kali, und schwefelsaure Thonerde gegen ameisensaure Alkalien, genau so verhalten, wie gegen essigsaure Salze. Bemerkenswerth ist es gewifs, dafs alle Metalloxyde, welche die nämliche Constitution wie die Thonerde haben, sich genau unter denselben Umständen ähnlich verhalten, gleichgültig, ob sie an Schwefelsäure gebunden sind oder an eine andere Mineralsäure.

Wenn man z. B. eine Auflösung von Chromchlorür oder Eisenchlorid mit einer hinreichenden Menge essigsaurem Natron oder ameisensaurem Alkali vermischt, so erfolgt keine Fällung, wird aber die Mischung bis zum Kochen erhitzt, so werden die Metalloxyde so vollständig gefällt, dafs in der heifs abfiltrirten Flüssigkeit keine Spur davon mehr entdeckt werden kann. Der Niederschlag löst sich aber in der Kälte,

oder beim Auswaschen mit kaltem Wasser, fortwährend wieder auf. Die nämliche Erscheinung bietet das Zinnchlorid dar, und es läſst sich von dieser Eigenschaft ohne Zweifel in der Färberei Anwendung machen, und bei dem Eisensalz offenbar mit mehr Vortheil, wenn man erwägt, daſs schwefelsaures Eisenoxyd uud essigsaures Natron hier dem gewöhnlichen essigsauren Eisenoxyd, dessen Oxydgehalt immer variirt, substituirt werden können.

Ueber die Einwirkung der verdünnten Säuren auf den gemeinen Zucker;
von *Malaguti.*

Man hat die Einwirkung verdünnter Säuren auf den Zucker nie von einem allgemeinen Gesichtspuncte aus studirt. In den chemischen Werken, in welchen die Thatsachen zusammengestellt werden, um sie allgemein zu machen, ist nur von der theilweisen Einwirkung einiger Säuren die Rede; z. B. daſs die Salpetersäure den Zucker zuerst in Kleewasserstoffsäure (acide oxalhydrique) und dann in Kleesäure, und die verdünnte Schwefelsäure ihn in der Kälte in Traubenzucker umwandeln, daſs die Salzsäure uud Schwefelsäure ihn in der Wärme zersetzen und Humussäure (acide ulmique) erzeugen, daſs die Arseniksäure eine Zuckerauflösung erst roth, dann purpurn und zuletzt braun färbt, und daſs endlich einige organische Säuren dem Zucker die Eigenschaft zu krystallisiren benehmen, selbst nachdem man sie neutralisirt hat etc.

Ich mache es mir zur Aufgabe darzulegen, daſs im Allgemeinen die verdünnten, ja selbst die sehr verdünnten Säuren unter Mitwirkung einer Temperatur, welche 95° C. nicht

übersteigt, sehr übereinstimmend auf den Rohrzucker einwirken, und dafs diese Einwirkung bei Gegenwart von atmosphärischer Luft in der Erzeugung von Humussäure und Ameisensäure, und bei abgehaltener Luft in der Bildung von Humussäure allein besteht.

Früher schon bemerkte ich, indem ich Versuche anstellte, um die Natur des Niederschlags zu bestimmen, der sich bildet, wenn man salpetersaures Silber mit einer Zuckerauflösung kochen läfst, dafs ich immer, selbst wenn alles Silber gefällt war, beim Kochen einen von dem ersteren wirklich verschiedenen Niederschlag erhielt, zumal wenn die aus dem Kolben entweichenden Dämpfe einen besonderen Geruch zeigten. Es fiel mir nicht schwer daraus zu schliefsen, dafs das salpetersaure Silber keineswegs die Ursache dieses letzten Präcipitats war, wohl aber die Salpetersäure, nur dafs diese während der ganzen Behandlung sich nicht zersetzte, indem der Niederschlag aufser jedem Verhältnisse mit der Salpetersäure des salpetersauren Silbers stand.

Diese sonderbare und neue Einwirkung der Salpetersäure auf den Zucker, veranlafste mich zu einem directen Versuche. Ich brachte zu diesem Ende in einen Kolben 4 Grammen concentrirte Salpetersäure und eine Auflösung, bestehend aus 50 Grammen Zucker und 150 Grammen destillirten Wassers; an den Hals des in ein Wasserbad getauchten Kolbens brachte ich eine senkrechte, zickzackförmig gebogene Röhre an, die vermittelst eines Schirmes vor den Dämpfen des Wasserbades geschützt ward, damit alles, was sich aus dem Innern des Kolbens verflüchtigte, sich wieder verdichten und dahin zurückfallen konnte. Nach einem ungefähr 14stündigem Kochen hatte sich die Auflösung dunkelroth gefärbt und hielt einen schwarzen Körper suspendirt, der durch Reflexion betrachtet sich theilweise in der Gestalt von kleinen schillernden Blättchen (Flittern) darstellte; zum

Theil sage ich, denn ein Theil des Körpers hatte ein erdiges Ansehen. Das Kochen wurde noch 24 Stunden lang fortgesetzt; die Lösung zeigte sich dunkelroth, entwickelte einen Geruch nach Ameisen und enthielt einen reichlichen Präcipitat. Durch Filtration sonderte ich den schwärzlichen Niederschlag und durch Destillation im Wasserbade erhielt ich eine saure Flüssigkeit. Der erstere löste sich im Ammoniak zum Theil auf. Der lösliche Theil hatte alle Eigenschaften der Humussäure, was durch die Analyse bestätigt wurde; der unlösliche hatte keinen auffallenden Charakter. In der destillirten Flüssigkeit erkannte ich leicht die Ameisensäure.

Der bessern Verständlichkeit dieser Abhandlung wegen werde ich die schwarze, in Ammoniak unlösliche, Substanz *Ulmin* nennen. Die Schwierigkeit zu ermitteln, ob die Salpetersäure sich nach dem Versuche noch unvermindert vorfände, machte mich in meiner Ansicht über die eigentliche Rolle der Salpetersäure hierbei schwanken; da ich indefs nicht viel auf die eigenthümlichen Wirkungen derselben hielt, so fiel ich auf die Idee, dafs andere Säuren wohl ebenso wie die Salpetersäure wirken möchten. Ich experimentirte nun mit der Schwefelsäure unter gleichen Umständen, und der Versuch hatte den erwünschtesten Erfolg! Ein ganz gleiches Resultat erhielt ich von der Salz- und Phosphorsäure, von der phosphorigen Säure, der Arsenik- und arsenigen Säure, der Klee-, Weinstein-, Trauben-, Citronen- und der Kleewasserstoffsäure. Ich bemerkte nur in der Energie oder der Mächtigkeit der Säuren einen Unterschied. Ich mufste, in der Absicht nicht zu viel Zeit zu verlieren, das Säureverhältnifs bei schwachen Säuren vermehren; denn der Erfolg war bei dem geringen Verhältnifs der schwach wirkenden Säure derselbe, nur dafs er sich später einstellte; stets aber fand eine Einwirkung statt.

0,372 Grammen reelle Schwefelsäure hatten in einer

Auflösung von 100 Grammen Zucker und 300 Grammen Wasser nach 35stündigem Kochen angefangen einen Niederschlag hervorzubringen. 2,399 Grammen reelle Schwefelsäure wirkten nach $14\frac{1}{2}$ stündigem Kochen; 6,210 Grammen zeigten nach 9 Stunden und 14,796 nach 2 Stunden eine Einwirkung.

Es lehrte mich das Experiment, dafs man, um in einem gleichen Zeitraum bei Säuren von verschiedener Stärke einen Anfang der Einwirkung zu erreichen, die Quantität der weniger starken Säuren in dem Grade vermehren müsse, als man die angewendeten Säuren in 3 Gruppen von abnehmender Stärke zu bringen im Stande ist, die sich wie 1 : 10 : 16 verhalten. Zu der ersten Gruppe gehören die Schwefel-, die Salz- und die Salpetersäure; zur zweiten die Klee-, Weinstein-, Trauben-, Citronen- und die Kleewasserstoffsäure, und zu der dritten die Phosphor- und phosphorige Säure, die Arsenik- und arsenige Säure. Von der Schwefel- und der Salzsäure habe ich direct bestätigt gefunden, dafs sich die Säuren nach dem Versuche unvermindert in der Auflösung noch vorfinden.

Ich hatte im Wasserbade 60 Stunden lang 2 Auflösungen, jede in 50 Grammen Zucker und 150 Grammen Wasser bestehend, kochen lassen; die eine der beiden Auflösungen enthielt 2,659 Grammen reelle Schwefelsäure, die andere 2,072 Gr. reelle Salzsäure. Nachdem ich den schwarzen Niederschlag durch Filtration abgesondert hatte, behandelte ich die salzsäurehaltige Lösung mit salpetersaurem Silber, und die schwefelsäurehaltige mit salpetersaurem Baryt, sammelte die Niederschläge auf Filter und wusch sie zuerst mit verdünnter Salpetersäure und dann mit kochendem Wasser aus. Das Chlorsilber entsprach 1,997 Gr. Salzsäure und der schwefelsaure Baryt 2,587 Gr. Schwefelsäure. Die Differenzen sind so unbedeutend, dafs sie wohl auf Rechnung der Fehler in der Behandlung gestellt werden können.

Das Offenbare dieses Versuchs und das übereinstimmende Resultat, ungeachtet der Verschiedenheit der Säuren, gestatten anzunehmen, daſs alle Säuren unter diesen Umständen nur durch ihre materielle Gegenwart von Einfluſs sind. Es würde zu viel Zeit in Anspruch nehmen, mit allen Säuren Versuche anzustellen; ich glaube daher, daſs eine Thatsache, welche sich für ein Dutzend Säuren constant zeigt, als allgemein gültig betrachtet werden kann, unbeschadet des Einflusses, den eine geringe Beständigkeit der angewendeten Säure auf den Erfolg haben könnte.

Wenn aber die Säure so gut wie gar nicht in diese Umwandlung des Zuckers mit eingeht, so wird Wasser oder Luft dabei von Einfluſs seyn müssen; denn man kann sich die passive Wirkung einer Säure bei der Veränderung des Zuckers in Humussäure nicht erklären, da beide Körper, nahe bis auf das Wasser, dieselbe elementare Zusammensetzung haben, wie aus nachstehender Gleichung erhellen wird:

Zucker. Humussäure. Wasser.

$$(C_{12} H_{22} O_{11}) = (C_{12} H_{12} O_6) + 5 (H_2 O).$$

Von der Veränderung des Zuckers in Ameisensäure aber kann man sich so keine Rechenschaft geben; hier muſs Oxydation statt finden, wie dieſs sich aus folgender Gleichung erläutern läſst.

Zucker. Ameisensäure. Wasser.

$$(C_{12} H_{22} O_{11}) + O_{12} = 6 (C_2 H_2 O_3) + 5 (H_2 O).$$

Die beiden folgenden Versuche werden diese Frage beantworten.

Ich richtete einen Apparat so ein, daſs seine innere Atmosphäre beständig aus Kohlensäure bestand; in demselben befand sich eine angesäuerte Auflösung von Zucker. Nach 14stündigem Kochen hatte sich ein Niedershlag von Humussäure und Ulmin gebildet, und nach 30stündigem Kochen hatte sich noch nicht so viel Ameisensäure gebildet, daſs sie

durch Reagentien entdeckt werden konnte, während bei Gegenwart von atmosphärischer Luft, das Auftreten derselben einige Stunden nach dem Erscheinen der Humussäure statt fand.

Der andere Versuch wurde mittelst eines Apparats angestellt, der die Einrichtung hatte, dafs man die sich im Innern desselben dauernd befindende atmosphärische Luft nach Belieben analysiren konnte. Er bestand in einem Kolben, dessen Hals mit einer gekrümmten Röhre verbunden war, die in den obern Theil einer luftenthaltenden Glocke mit einem Hahne reichte; diese letztere war mit Quecksilber gesperrt, nach Art des Gasometers von Gay-Lussac. Ieden Tag war ich bemüht, nach einem gewöhnlich 6 Stunden lang dauernden Kochen etwas Luft des Gasometers zu analysiren. Ich hatte schon 7 Analysen gemacht; die Zersetzung des Zuckers war sehr vorgeschritten, und nicht die geringste Spur von Wasserstoffgas vermochte ich aufzufinden, wohl aber eine progressive Abnahme von Sauerstoffgas. Das Wasser und die Säure hatten also, für ihre Bestandtheile, so gut wie nichts an der Bildung der Ameisensäure Theil genommen, und nur die atmosphärische Luft war, unter dem Einflusse der Säuren die alleinige Ursache der Entstehung derselben. Es blieben mir nun noch 2 Untersuchungen übrig, nämlich die Zusammensetzung des Ulmins kennen zu lernen und darzulegen, ob irgend ein anderes Product meinen Beobachtungen entgangen wäre.

Das Ulmin, dessen ich mich in meinen Analysen bediente, hatte ich bei verschiedenen Gelegenheiten erhalten, und da ich wahrnahm, dafs es sehr schwierig sey, es von Ammoniak gänzlich zu befreien, welches zur Trennung der Humussäure angewandt worden war, so bewirkte ich diese Sonderung durch Kali. Ich habe es durch Decanthation ausgewaschen, zuerst mit reinem, dann mit, mit Schwefelsäure an-

gesäuertem, Wasser und zuletzt wieder mit reinem Wasser. Blieb dessen ungeachtet noch ein Kalisalz zurück, so konnte ich dasselbe durch Einäschern bestimmen. Das Mittel von 3 mit Kupferoxyd bewerkstelligten Analysen gab:

Wasserstoff . . .	4,72
Kohlenstoff. . .	57,39
Sauerstoff . . .	37,89
	100,00

Diese Analysen entsprechen der Formel (H_2C_2O), was, wenn man die atomistische Zusammensetzung auf 100 Theile berechnet, giebt:

Wasserstoff . . .	4,69
Kohlenstoff . .	57,64
Sauerstoff . . .	37,67
	100,00

Später werde ich auf diesen Körper, dessen Zusammensetzung mit der der Humussäure einerlei ist, zurückkommen.

Obgleich ich schon alle Hülfsmittel, die die Reagentien nur bieten konnten, erschöpft hatte, ohne auf ein anderes Product, als die bereits angezeigten zu stofsen; so nahm ich mir doch vor einen weitern, jedenfalls entscheidenden Versuch anzustellen. Alles, was unter den Producten der in Rede stehenden Umwandlung des Zuckers weder Ameisensänre, noch Humussäure, noch Ulmin war, mufste veränderter, selbst unkrystallisirbarer, immer aber doch gährungsfähiger Zucker seyn. Ich nahm mir vor, die Menge, welche nach einem langen Kochen mit gesäuertem Wasser noch vorhanden sey, durch die Kohlensäure zu bestimmen, welche in Folge der Gährung sich entwickeln würde, um so nun aus sämmtlichen Producten auf eine Differenz schliefsen zu können. Auf diese Weise mufste es mir nicht nur gelingen, die relative Menge der bekannten Producte zu bestimmen, sondern ich mufste dadurch auch auf Anzeigen von dem Vorhandenseyn oder

Nichtvorhandenseyn von Producten stofsen, die mir bis dahin entgangen waren.

Zu diesem Ende tauchte ich einen Apparat ins Wasserbad, der die Einrichtung hatte, dafs die Dämpfe aus dem Inneren des Kolbens verdichtet werden konnten; in demselben befand sich eine Auflösung von 40 Grammen krystallisirten Zuckers in 120 Grammen destillirten Wassers, das 2 Grammen reelle Schwefelsäure enthielt. Nach 84stündigem Kochen erhielt ich eine beträchtliche Menge Ulmin und Humussäure.

In die filtrirte Lösung brachte ich einen Ueberschufs von, mit Wasser zu einem Brei angerührtem, künstlichen kohlensauren Baryt, und erhielt so den nicht verwandelten Zucker und einen Theil der Ameisensäure in der Gestalt von ameisensaurem Baryt. Mit verdünnter Schwefelsäure fällte ich sämmtlichen Baryt des ameisensauren Baryts, sorgfältig dabei einen Ueberschufs von Schwefelsäure vermeidend. Ich destillirte, und da ich die Einwirkung einer Säure auf den nicht umgebildeten Zucker (aufser der Ameisensäure selbst, die in dem Maafse, als ich destillirte, abnahm) nicht zu fürchten hatte, fügte ich der Flüssigkeit Wasser zu und destillirte, bis jede Säure-Reaction, sowohl des Destillats, wie des Rückstandes, verschwunden war. Das Destillat wurde mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Natron gesättigt und hierauf mit einer Auflösung von Quecksilberchlorid gekocht. Die entweichende Kohlensäure wurde in einer ammoniakhaltigen Lösung von Chlorbaryum zu kohlensaurem Baryt gebunden; ich erhielt 23,724 Grammen dieses Salzes, was 1,47 Kohlenstoff und 4,473 wasserfreier Ameisensäure entspricht.

Die Hälfte des Rückstandes von der Destillation, die den nicht veränderten Zucker enthielt, wurde in Gährung gesetzt; die sich entwickelnde Kohlensäure ergab durch

Rechnung 9,362 Grammen krystallisirten Zuckers, welches mit 2 multiplicirt 18,724 Grammen giebt. Der schwärzliche Niederschlag, bestehend in Ulmin und Humussäure, und der auf einem Filter gesammelt worden war, wurde bei 110° C. (indem 100° nicht hinreichend waren, ihn von allem hygroscopischen Wasser zu befreien) getrocknet. Er wog 13,011 Grammen, entsprechend 7,499 Grammen Kohlenstoff.

Es bleibt mir nun noch übrig 21,276 Grammen krystallisirten Zuckers von den zur Untersuchung verwendeten 40 Grammen abzuziehen und den Rest in den erhaltenen Mengen der Ameisensäure, Humussäure und des Ulmins zu suchen. Ich glaube hier zum Ziele zu gelangen, wenn ich den Kohlenstoff dieser Producte berechne und ihn mit dem des verschwundenen Zuckers vergleiche.

4,473 Grammen Ameisensäure enthalten 1,470 Gr. Kohlenstoff.
13,011 Grammen Humussäure und Ulmin enthalten 7,499 Gr. — —
Zusammen 8,969 Gr. — —
21,276 Grammen krystallisirter Zucker enthalten 9,058 Gr. — —

Wenn man bedenkt, dafs die Humussäure ein wenig löslich ist, so ist hieraus schon die mögliche Differenz ersichtlich; dann aber hat die Methode viele Behandlungen erheischt, so dafs selbst ein beträchtlicher Verlust nicht zu vermeiden war.

Es haben mir diese letzten 3 Versuche bis zur Evidenz erwiesen, dafs alles, was nach der andauernden Einwirkung der verdünnten Säuren auf den Zucker, weder Ameisensäure, Humussäure, noch Ulmin ist, durchaus in Zucker bestehen müsse.

Jetzt, da die Thatsachen vorliegen, ist es leicht eine so viel wie möglich von Hypothesen befreite Theorie zu

begründen. Vor allem aber habe ich mich zu beeilen, darzuthun, daſs die Säuren nicht auf den Rohrzucker, sondern auf den Traubenzucker einwirken. In der That, es ist ein Zeichen der Einwirkung erst nach 15—20 Stunden zu bemerken, und gerade nach einem 15—20 Stunden andauernden Kochen fängt der Rohrzucker an seine polarisirende Kraft zu verlieren, d. h. er fängt an sich zu verändern, unkrystallis'-barer Zucker und Traubenzucker zu werden. Diese Thatsache wurde vor 3 Jahren von Hn. Pelouze und mir beobachtet: wir gelangten mit Hülfe eines lang andauernden Kochens in Wasser dahin, eine gewisse Quantität Rohrzucker in Traubenzucker von sehr schönen Krystallen and in unkrystallisirbaren Zucker zu verwandeln. Gesellt man zu dieser Wirkung des Wassers die einer, wenn auch schwachen Säure, so kann es nicht gewagt erscheinen, wenn man hinzusetzt, daſs nach der bemerkten Zeit der Rohrzucker anfängt, in Traubenzucker sich umzuändern. Noch habe ich bemerkt, daſs in den ersten Tagen der Einwirkung der Präcipitat von Ulmin und Humussäure weniger reichlich ist, als in dem folgenden: was ebenfalls beweist, daſs die Wirkung der Säure um so bedeutender ist, je mehr Traubenzucker sich bereits gebildet hat. Dieſs ist es, was ich anführen muſste, um die sonderbare Einwirkung der Säuren auf den Rohrzucker zu stützen.

Zuerst bewirkten also die Säuren beim Kochen, daſs das Wasser sich mit dem Zucker verbindet und man hat Traubenzucker; alsdann entziehen sie demselben Wasser und man hat Humussäure. Endlich beweist nichts mehr, daſs die Säuren auf den Traubenzucker und nicht auf den Rohrzucker wirken, als das Kochen einer Auflösung von Traubenzucker mit einer kleinen Quantität einer Säure: nach einigen Stunden schon fängt der Niederschlag von Ulmin und Humussäure an bemerkbar zu werden. Wirklich würde ich

auch bei meinen Versuchen dem Traubenzucker den Vorzug gegeben haben, wenn ich auf seine Reinheit hätte zählen können.

Den Zusammenhang, welcher unter der aufgefundenen Quantität der Producte besteht, versinnlicht genau die folgende Gleichung:

Traubenzucker. Humussäure. Ameisensäure. Wasser.

$$3(C_{12}H_{28}O_{14}) + 6O = 1(C_{40}H_{30}O_{15}) + 3(\dot{C}_2H_2O_3) + 24H_2O.$$

In der That, 13,011 Humussäure verhält sich zu 4,473 Ameisensäure, wie 1 Atom der ersteren zu 3 Atomen der zweiten.

Man muſs also theoretisch annehmen, daſs die verdünnten Säuren gleichförmig auf den Rohrzucker wirken, indem sie ihn zuerst in Traubenzucker, dann in Humussäure verwandeln.

Auf Versuche gestützt vermag ich kein Urtheil zu fällen, vermuthe jedoch, daſs die schwachen Säuren auf Gummi und Stärke wohl ähnlich einwirken.

Nach Versuchen von Biot und Persoz verwandelt sich Gummi durch Einwirkung schwacher Säuren in gährungsfähigen Zucker; man weiſs, daſs das Wasser allein das Stärkmehl in Traubenzucker verwandeln kann.

Um die Wichtigkeit dieser allgemeinen Wirkung der sehr schwachen Säuren zu erhöhen, will ich eine ähnliche Einwirkung, die selbst in der Kälte statt hat, anführen. Eine schwach angesäuerte Zuckerauflösung, welche gekocht worden war und die schon in etwas der gewöhnlichen Umwandlung unterlegen hatte, wurde durch ein doppeltes Filter filtrirt, mit Wasser verdünnt und bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst überlassen. Nach längerer Zeit hatte sich Ameisensäure und ein Niederschlag von Humussäure ohne Ulmin gebildet; diese letztere bestand aus kleinen Flittern, die in Alkalien vollkommen löslich waren. Ich muſs hier

eine Thatsache erwähnen, die von den Chemikern bis dahin noch nicht erkannt worden ist, die nämlich, daſs das Ulmin sich nur da vorfindet, wo die Säuren in einer erhöheten Temperatur auf den Zucker einwirkten, während sich bei deren Einwirkung in der gewöhnlichen Temperatur kein Ulmin vorfindet; diese Erfahrung wird auch erklären, warum ich in meinen Berechnungen das Ulmin als gleichwerthig mit der Humussäure betrachtete.

Wenn man zuvor ausgetrocknete Humussäure im Wasser oder Wasserbade lange der Kochhitze unterwirft, so wird sie zuletzt in den Alkalien unlöslich. Besteht die Humussäure vor dem Kochen in kleinen Flittern, so verwandelt sie sich dabei zu einem Pulver. Analysirt man diese unlösliche Humussäure, so findet man sie der gewöhnlichen gleich zusammengesetzt. Diese, durch das Kochen unlöslich gewordene, Humussäure ist es nun, die ich Ulmin nenne, das man immer mit der gewöhnlichen Humussäure vergesellschaftet findet, wenn die Einwirkung der Säuren auf den Zucker in der Wärme statt hat, und eine Folge des Einflusses des kochenden Wassers auf die Humussäure ist.

Diese Beobachtung scheint geeignet zu seyn, die Ansicht eines ausgezeichneten Naturforschers (Raspail) zu befestigen, der annimmt, daſs die Humussäure keine Säure, wohl aber ein Gemisch aus Kohlenstoff und derjenigen Säure sey, die zur Fällung aus der alkalischen Lösung verwendet wurde. Wenn dem so ist, so müſste die Kohle oder die vermeintliche Humussäure, wenn sie einmal durchs Kochen mit Wasser von der Säure, mit der sie gemengt war, befreit ist, ihre Acidität verlieren, indem sie dann zu dem natürlichen Zustand der Kohle zurückgeführt worden wäre. Ich kann mich jedoch nicht zu dieser Ansicht bekennen, und ziehe vor, die Unlöslichkeit der Humussäure in Alkalien nach dem Kochen als eine neue Anordnung der kleinsten

Theilchen derselben zu betrachten. Denn wie läſst es sich erklären, daſs die mit Säuren gemengte Kohle stets dieselbe Quantität Wasser enthält, oder, wenn man will, dieselbe Menge Wasserstoff und Sauerstoff? Wenn dieſs durch die Porosität der Kohle verdichtetes Wasser wäre, so glaube ich, daſs dasselbe sich bei der Analyse, je nach der Temperatur, die man zum Austrocknen anwandte, veränderlich zeigen würde. Von 110° C. bis 200° habe ich aber immer dieselbe chemische Zusammensetzung und nie ein Entweichen von Wasser wahrgenommen; überdieſs, wenn die Humussäure Kohle wäre, die fremdartige Stoffe beigemengt enthielte, wie könnte man sie in Flitterchen erhalten, die, wie ich habe bestätigen können, immer dieselbe Sättigungscapacität zeigen? Ich erhielt da Massen von Humussäure, wo eine kaum zu berechnende Menge irgend einer Säure vorhanden war: wenn nun aber die Menge des, durch meine Humussäure gesättigten Alkalis (wenn man selbst von der constanten Sättigungscapacität absieht) von der ihr beigemengten Säure abhinge, so müſste ich doch mindestens dieselbe Menge Säure finden, die mit der Humussäure in Berührung stand, was von der Erfahrung nicht bestätigt wird, oder die Kohle müſste die Eigenschaft besitzen, eine Quantität eines Alkalis zu sättigen, ohne anderweitig sich wie eine Säure zu verhalten; läſst man endlich eine Auflösung von Zucker längere Zeit, bei abgehaltener Luft, mit Kali kochen, so wird ein Zeitpunkt eintreten, wo sich kein freies Kali mehr in der Auflösung vorfindet, indem es durch Humussäure neutralisirt worden ist; stellt man diesen Versuch bei Zutritt von Luft an, so wird man auch Ameisensäure, die mit dem Kali sich vereinigt hat, gebildet finden.

Wie kann man hier die Sättigung des Kalis erklären, wenn man die Humussäure für Kohle hält?

In einer Arbeit über die Einwirkungen der Alkalien und der Säuren auf die organischen Körper, die mich schon lange

beschäftigte, werde ich Gelegenheit haben die Identität der Wirkung der Alkalien mit der der Säuren kennen zu lehren.

Polydore Boullay hat eine Analyse über die Humussäure und ihre Sättigungscapacität bekannt gemacht. Man hat an beiden gezweifelt; ich glaube in genügend günstigen Umständen zu seyn, um die Versuche zu wiederholen, die man diesem Chemiker bestritten hat.

Die Humussäure, die ich zur Analyse, wie zur Bestimmung der Sättigungscapacität verwendete, bestand in Flitterchen und war durch Einwirkung einer Säure auf den Zucker (zuvor damit gekocht) in der Kälte gewonnen worden. Sie war in den Alkalien völlig löslich, und hinterliefs beim Einäschern nicht die Spur eines Rückstandes.

Das Mittel aus 3 Analysen der Humussäure, die durch einen, 110° C. warmen, trocknen Luftstrom ausgetrocknet worden war, gab:

	Versuch.		Rechnung.
Wasserstoff	4,76	$= H_2 =$	4,70
Kohlenstoff	57,48	$= C_2 =$	57,64
Sauerstoff	37,36	$= O =$	37,66
	100,00		100,00

Das Mittel von 2 Analysen über humussaures Silberoxyd, gab ein ähnliches Resultat, wie folgt:

Wasserstoff . .	4,71
Kohlenstoff . .	57,57
Sauerstoff . . .	37,72
	100,00

0,408 Gr. humussaures Silberoxyd hinterliefsen bei der Calcination 0,100 Gr. metallisches Silber.

0,671 Gr. desgl. hinterliefsen 0,162.

0,538 Gr. humussaures Kupferoxyd hinterliefsen 0,059 Kupferoxyd.

0,821 Gr. desgl. hinterliefsen 0,089 Grammen.

Nach diesen 4 Versuchen ist die Sättigungscapacität der in Flittern bestehenden, aus dem Zucker gewonnenen, Humussäure = 1,510, d. i. $^1/_{18}$ von dem Sauerstoff der Säure.

Ehe ich nun zu einer Uebersicht der Versuche schreite, werde ich noch ein sehr ökonomisches und schnell zum Ziele führendes Verfahren, Humussäure zu erhalten, angeben. In einem Gefäfse läfst man eine Auflösung von Zucker in Wasser mit Schwefelsäure kochen (10 Zucker, 30 Wasser, 1 Schwefelsäure). Nach ungefähr $^3/_4$ Stunden wird sich auf der Oberfläche ein Schaum bilden, den man mit einem Schaumlöffel wegnimmt; nach einigen Minuten schon bildet sich eine neue Quantität davon, die man ebenfalls wegnimmt, u. s. w. Dieser Schaum ist nichts anderes, als Humussäure und etwas Ulmin, das man mit Ammoniak absondert. Man hat hierbei von Zeit zu Zeit das verdunstende Wasser zu ersetzen.

Aus Allem, was ich in dieser Abhandlung erörtert habe, glaube ich schliefsen zu können:

1) dafs die Säuren im Allgemeinen, sowohl die organischen, wie die anorganischen, in einem mehr oder weniger verdünnten und selbst sehr beträchtlich verdünnten Zustande, unter Mitwirkung der Wärme auf gleiche Weise auf den Rohrzucker wirken. Derselbe wird dabei zuerst in Traubenzucker und dann in Humussäure, und, wenn Luftzutritt statt hat, in Humussäure und Ameisensäure umgebildet.

2) dafs diese Wirkung der Säuren, sobald der Rohrzucker in Traubenzucker verändert worden ist, selbst bei der gewöhnlichen Temperatur statt hat.

3) dafs die geringste Menge einer Säure auf dieselbe Weise, jedoch langsamer wirkt. Eine wenig verdünnte Säure wirkt schneller als eine stark verdünnte.

4) dafs die verdünnten Säuren nicht ohne Zutritt der at-

mosphärischen Luft die Umwandlung des Zuckers in Ameisensäure bewirken können.

5) Dafs die Einwirkung der Alkalien auf den Zucker übereinstimmend ist mit der der Säuren.

Indem ich diese Abhandlung schliefse, glaube ich, die Methode fest halten zu müssen, die ich befolgte, um alle Producte der Einwirkung der Säuren auf den Zucker kennen zu lernen; nur nachdem ich die Menge der Producte bestimmt und sie mit der der angewandten Substanz verglichen hatte, habe ich geglaubt, dafs es mir möglich wäre, eine von allem Irrthum freie Arbeit zu liefern; denn wohl hätte es sich ereignen können, dafs durch Reagentien mir Producte entgangen wären.

(Journal de pharmacie, Sept. 1835.)

Ueber eine sehr leichte Darstellung von Platinschwarz;

von *J. W. Döbereiner*.

Wenn man rohes Platin (Platinerz) mit dem Doppelten seines Gewichts Zink zusammenschmilzt und die dadurch gebildete Legirung im gepulverten Zustande erst mit verdünnter Schwefelsäure und dann mit verdünnter Salpetersäure behandelt, um alles Zink zu oxydiren und aufzulösen — was, gegen die Theorie, selbst in der Wärme, nur langsam von Statten geht — so erhält man als unauflöslichen Rückstand ein, mit unaufgeschlossenem Iridosmium vermengtes, schwarzgraues Pulver von rohem Platin, welches sich, nach gehöriger Reinigung mit Kalilauge und Wasser, wie Platinschwarz verhält, und so sehr oxydirend wirkt, dafs es nicht allein die Ameisensäure in Kohlensäure, und den Alkohol in Essigsäure,

sondern auch das in ihm enthaltene Osmium in Osmiumsäure verwandelt. Letztere bildet sich bald nach dem Trocknen des Platinpulvers und kann durch Destillation desselben mit etwas Wasser abgeschieden werden; sie wird von Alkohol schnell reducirt und geht daher nicht an die Producte der Oxydation des Alkohols über.

Jene bereits vor 30 Jahren von Descotils (s. Gehlen's Journ. f. Chem. u. Phys. Bd. V. S. 321 ff.) empfohlene Methode der feinsten Zertheilung des rohen Platins ist vortrefflich und eignet sich ganz besonders 1) zum Aufschliefsen so grofser Massen rohen Platins, wie solche im Ural vorkommen, und 2) zur Darstellung des Platins in demjenigen Zustande, welches dieses Metall zum Sauerstoffsauger (Oxyrrhophon) und Essigzeuger (Acetogen) macht. Descotils war nahe daran, diese dynamische Eigenschaft des Platins zu entdecken, aber er forschte nicht nach der Ursache der zuerst von ihm beobachteten interressanten Erscheinung, dafs das aus seiner Zinklegirung geschiedene Platin beim Erhitzen wie Schiefspulver detonirt, und dafs Salzsäure ihm diese Eigenschaft entzieht; die schöne Beobachtung blieb daher unbenutzt und ungewürdigt; selbst Berzelius erwähnt ihrer nicht da, wo er Gelegenheit hatte, von ihr zu reden, wo er nämlich von dem besondern Verhalten des, aus seiner Legirung mit Eisen oder Kalium geschiedenen, Platins spricht und wo er die Vermuthung äufsert, dafs dieses vielleicht eine Verbindung von Platin mit Wasserstoff sey, was aber nach meinen Versuchen nicht ist. In einer von der Baly'schen Buchhandlung in Stuttgart verlegten kleinen Schrift von mir, betitelt: *Zur Chemie des Platins in wissenschaftlicher und technischer Beziehung*, habe ich die Geschichte, das Vorkommen, die Scheidung, die Darstellung, die Eigenschaften und die Anwendung dieses Metalles in seinen 3 verschiedenen Zustän den der Cohäsion etc., so wie die Natur des, aus seinen Legi-

rungen abgeschiedenen, Platins ausführlich beschrieben. Die Leser der Annalen namentlich die Herren Pharmaceuten, werden darin Manches finden, was sie mit Vortheil für sich und Andere benutzen und zu einem Gegenstande ihrer chemischen Praxis machen können.

Wird jenes, aus der Zinklegirung geschiedene, rohe Platin nur schwach mit Alkohol befeuchtet, so entzündet es sich oder wird vielmehr glühend und haucht dann Osmiumsäure aus. Beides erfolgt nicht und es entsteht blos Essigsäure, wenn man es mit Alkohol zu einem Teige anrührt und diesen, auf einem Uhrglas ausgebreitet, mit der Luft in Berührung setzt. Dieses ist das einfachste Verfahren, um die Luft eines Zimmers u. s. w. zu reinigen, und besonders den Nicotingeruch derselben zu zerstören.

Ameisensäure und ameisensaure Salze.

Wasserfreie Ameisensäure.

Es giebt bis jetzt nur einen Weg, um das Hydrat der Ameisensäure darzustellen. Man verschafft sich ameisensaures Bleioxyd, welches fein zerrieben und in der Wärme oder über Schwefelsäure sorgfältig getrocknet wird; man bringt dieses Salz in eine tubulirte Retorte oder in eine lange, 4—6 Linien weite, Glasröhre, deren eines Ende zu einer langen dünnen Röhre ausgezogen, nach abwärts gebogen und in eine kleine Vorlage eingepaſst ist; man leitet nun, durch geschmolzenes Chlorcalcium getrocknete, Schwefelwasserstoffsäure darüber, bis die Zersetzung des Bleisalzes vollendet ist; es entsteht Schwefelblei und Ameisensäurehydrat. Durch gelinde Wärme wird die Säure in die Vorlage übergetrieben und durch einmaliges Aufkochen von aller Schwefelwasserstoffsäure befreit.

Das Ameisensäurehydrat ist eine farblose, wasserhelle, an der Luft schwach rauchende Flüssigkeit von äufserst durchdringendem Geruch, es krystallisirt bei — 1° äufserst leicht in breiten glänzenden Blättern; die Krystalle schmelzen bei + 1°, das spec. Gewicht der flüssigen Säure ist 1,2353 bei 12°, ihr Siedpunct bei 27,″10‴ = 98,5° C. Es ist bemerkenswerth, dafs das Hydrat der Ameisensäure denselben Sied- und Gefrierpunkt wie reines Wasser besitzt. Wenn man sie zum Sieden erhitzt, so läfst sich ihr Dampf entzünden, er brennt mit blauer Flamme, ähnlich wie Weingeist.

Diese Säure ist eine der ätzendsten Substanzen. Bringt man einen Tropfen davon auf eine weiche Stelle der Haut, so verursacht er unerträgliche Schmerzen, die Stelle schwillt an, der Fleck wird weifs, zieht sich zusammen, es entsteht eine schmerzhaft eiternde Wunde, genau wie wenn die Stelle mit einem glühenden Eisen berührt worden wäre. Sie mischt sich mit Wasser ohne Erwärmung, wobei ihr spec. Gewicht abnimmt; mit Alcohol destillirt entsteht eine reichliche Menge Ameisenäther.

Wässrige Ameisensäure.

Aus den Ameisen kann man direct Ameisensäure, obwohl sehr mit Wasser verdünnt, darstellen, wenn die Thiere durch Eintauchen in kochendes Wasser getödtet, in einem Mörser gestofsen und mit dem nämlichen Wasser destillirt werden. Das Destillat enthält, neben der Säure, noch flüchtiges Ameisenöl.

Die Darstellung aus organischen Materien, die man mit Manganhyperoxyd und Schwefelsäure destillirt, ist aber so bequem und liefert verhältnifsmäfsig eine so grofse Ausbeute, dafs man wohl selten noch in den Fall kommt, sie aus Ameisen darzustellen.

Döbereiner hat folgende sehr gute Vorschrift zu ihrer Darstellung aus Zucker gegeben. Eine Auflösung von 1 Theil Zucker in 2 Wasser wird mit 2½ bis 3 Th. fein gepulvertem

Braunstein gemischt, auf 60° C. erwärmt und nach und nach 3 Theile Schwefelsäure, die mit ihrem gleichen Gewicht Wasser vorher verdünnt worden ist, unter beständigem Umrühren hinzugeschüttet. Sobald das heftige Schäumen und Aufsteigen nachgelassen hat, destillirt man die Mischung bis zur Trockne; man erhält 5 Theile verdünnte Ameisensäure von 1.02 spec. Gewicht ber 12°, von welcher 100 Theile 7,13 Th. trocknes kohlensaures Natron neutralisiren (1 Unze neutralisirt 34,2 Gran).

Die Destillation nimmt man am besten in einer kupfernen Destillirblase vor, welche wenigstens 15mal gröfser seyn mufs, als der Raum, den die Mischung einnimmt.

Vortheilhalter ist es, 1 Th. Kartoffel- oder Weizenstärke mit 4 Th. sehr fein gepulvertem Braunstein und 4 Wasser in einer Destillirblase zu mengen, alsdann 4 Th. conc. Schwefelsäure nach und nach unter beständigem Umrühren einzutragen. Durch einige Hände voll Stroh, das man unter der Blase verbrennt, steigert man die Temperatur bis zu dem Puncte, wo die Mischung anfängt sich aufzublähen und in die Höhe zu steigen, man setzt alsdann den Helm auf und destillirt, bis 4½ Th. Flüssigkeit übergegangen sind Die erhaltene Ameisensäure besitzt ein spec. Gewicht von 1,025 bei 12°; 100 Theile sättigen 10,6 trocknes kohlensaures Natron (1 Unze Säure sättigt 51 Gran kohlens. Natron).

Zur Darstellung der Säure im Kleinen (in Retorten) mufs die Menge des Wassers, um das Uebersteigen zu verhüten, vermindert werden; am zweckmäfsigsten ist folgendes Verhältnifs: 10 Stärke, 37 Manganhyperoxyd, 30 Schwefelsäure und 30 Wasser, wonach man 3,35 Ameisensäure von 1,042 spec. Gew. erhält, von welcher 100 Theile durch 15 Th. kohlensaures Natron gesättigt werden. Die Retorte mufs wenigstens 10mal das Volumen der Mischung fassen können.

Die nach einer dieser Methoden erhaltene Ameisensäure

ist gelblich gefärbt und durch eine weifse Substanz milchig getrübt; sie enthält, wenn die Destillation zu weit getrieben worden ist, eine gewisse Menge schweflige Säure, deren Bildung durch Vergröfserung des Verhältnisses von Braunstein und Schwefelsäure, wiewohl unter grofsem Verlust an Ameisensäure, verhindert werden kann, sie enthält ferner Kupfer und Zinn, wenn sie in einer Destillirblase bereitet worden ist. Durch kalte Digestion mit Manganhyperoxyd verschwinden die Reactionen auf schweflige Säure, kommen aber wieder zum Vorschein, wenn die abfiltrirte Säure der Rectification unterworfen wird, so dafs es scheint, als ob das entstandene unterschwefelsaure Salz durch die freie Ameisensäure bei dem Erhitzen wieder zersetzt würde.

Zur vollkommenen Reinigung sättigt man die Ameisensäure mit kohlensaurem Kalk (Kreide), setzt etwas überschüssige Kalkmilch hinzu, um den sauren schwefligsauren Kalk zu zerlegen, filtrirt und dampft den reinen ameisensauren Kalk bis zur Trockne ab.

10 Theile trockner ameisensaurer Kalk werden sodann mit 8 Theilen Schwefelsäure, die mit 4 Th. Wasser verdünnt ist, in einem Sandbade der Destillation unterworfen; man erhält 9 Theile concentrirte Ameisensäure von 1,075 spec. Gew. bei 10°. Die Destillation geht ohne Aufblähen und Stofsen vor sich.

Will man die Säure noch stärker haben, so nimmt man auf dasselbe Verhältnifs ameisensauren Kalk und Schwefelsäure nur 1½ Wasser, oder man destillirt 7 Th. trocknes ameisensaures Natron mit 10 Schwefelsäure, die mit 2 Wasser vorher verdünnt ist.

Die stärkste Säure, welche sich auf diesem Wege erhalten läfst, gewinnt man durch Destillation in einem Chlorcalciumbade von 18 Th. feingeriebenem ameisensauren Bleioxyd, 6 Theilen conc. Schwefelsäure und 1 Wasser. Die erhaltene Säure enthält 2 At. Wasser, sie siedet bei 106° bei 27″,5‴,

gefriert noch nicht bei — 15°, ihr spec. Gewicht ist 1,1104 bei 10°, sie ist ebenso corrosiv, als wie das erste Hydrat, ihr Dampf läfst sich ebenfalls entzünden.

Die Entstehung der Ameisensäure durch Destillation von organischen Körpern mit Braunstein und Schwefelsäure läfst sich aus der Zusammensetzung derselben leicht erklären. Zucker und Stärke lassen sich betrachten als Verbindungen von Kohlenstoff, — Ameisensäure als eine Verbindung von Kohlenoxyd mit Wasser; das Manganhyperoxyd veranlafst also bei Gegenwart von Schwefelsäure die Entstehung der Ameisensäure und Kohlensäure, indem es Sauerstoff an den Kohlenstoff dieser vegetabilischen Substanzen abgiebt, man erhält als Rückstand schwefelsaures Manganoxydul. Man hat nun folgendes zu beachten. Alle organischen Körper, in denen Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnifs, wie im Wasser vorhanden sind, liefern unter diesen Umständen eine überwiegende Menge Ameisensäure, wenig Kohlensäure und keine Essigsäure; alle diejenigen, welche mehr Wasserstoff enthalten, liefern gleichzeitig Eissgsäure und *keine* Kohlensäure z. B. Weingeist; alle andern, die ein grofses Verhältnifs Sauerstoff enthalten, geben eine überwiegende Menge Kohlensäure, keine Essigsäure, und wenig Ameisensäure, wie z. B. Weinsäure, Schleimsäure etc. Essigsäure enthält ebenfalls Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnifs, wie im Wasser und giebt, mit Manganhyperoxyd und Schwefelsäure destillirt, keine Ameisensäure, allein mit Jodsäure oder Ueberjodsäure erwärmt, liefert sie eine reichliche Menge unter Freiwerden von Jod.

Die Ameisensäure ist durch ihr Verhalten gegen concentr. Schwefelsäure und Quecksilberoxyd leicht erkennbar. Mit einem Ueberschuss von Schwefelsäure erwärmt zerlegt sie sich mit lebhaftem Aufbrausen ohne Schwärzung in reines Kohlenoxydgas und in Wasser, was mit der Schwefelsäure verbunden bleibt; ihre Zusammensetzung entspricht einer Verbin-

dung von 2 At. Kohlenoxydgas mit 1 At. Wasser, wonach sich dieses Zerfallen in beide Producte leicht erklärt.

Erwärmt man sie mit Quecksilberoxyd, so wird sie gänzlich in Kohlensäure, die mit lebhaftem Aufbrausen entweicht, verwandelt, während das Oxyd zu Metall reducirt wird, gegen Silberoxyd verhält sie sich auf dieselbe Art. Diefs wird als Mittel benutzt, um sie von Essigsäure zu scheiden, die, nach Zerstörung der Ameisensäure, mit dem gebildeten Quecksilberoxydul ein leicht krystallisirbares Salz bildet. Quecksilberchlorid (Sublimat) wird davon beim Kochen in Chlorür (Calomel) verwandelt, welches als weifser Niederschlag zu Boden fällt; Platin- und Goldchlorid werden nicht verändert. Gegen auflösliche Quecksilber- und Silbersalze verhält sich die Säure wie gegen die Oxyde. Erhitzt man sie unter Zusatz von Schwefelsäure mit Hyperoxyden, so werden diese in Oxydule und die Säure in Kohlensäure verwandelt.

Ameisensaure Salze.

Ameisensaures Ceroxydul. Schwerlösliches, schwach röthlichweifses, körnig krystallinisches Pulver verliert bei 120° sein Krystallwasser gänzlich, geräth bei 200° in eine Art staubiges Kochen, ohne zu schmelzen, entwickelt Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgas und wird ohne Schwärzung zu kohlensaurem Ceroxydul. Bei stärkerer Hitze wird dieses grau, zuletzt zu gelbem Ceroxyduloxyd.

Ameisensaures Quecksilberoxyd. Feingeriebenes Quecksilberoxyd, mit Ameisensäurehydrat in Berührung, löst sich darin zu einer syrupähnlichen Flüssigkeit auf und trocknet unter der Luftpumpe über Schwefelsäure zu einer weifsen, körnig krystallinischen, im Wasser leicht löslichen Masse ein. Bei der geringsten Erwärmung zerlegt sich dieses Salz in blendend weifses, nadelförmiges Oxydulsalz unter Entwickelung von Kohlensäure und Freiwerden von Ameisensäure.

Ameisensaure Thonerde. Durch wechselseitige Zersetzung von ameisensaurem Baryt und schwefelsaurer Thonerde; krystallisirt schwierig, zerfliefslich. Die Auflösung läfst sich ohne Zersetzung zum Sieden bringen, setzt man aber derselben schwefelsaures Kali, Alaun etc. zu, so trübt sie sich beim Erwärmen, und der erzeugte Niederschlag löst sich in der Kälte wieder auf.

Ameisensaures Zinnoxyd. Man kann Auflösungen von ameisensaurem Natron mit Zinnchlorid in der Kälte ohne Zersetzung mischen, beim Erhitzen trübt sich die Mischung, wird dick, weifs, gallertartig, und der Niederschlag nimmt nach einiger Zeit krystallinische Beschaffenheit an.

(Auszug aus dem Handwörterbuch der Chemie von Poggendorff und J. Liebig)

Ueber einen blau-rothen Farbstoff, der sich bei der Zersetzung von Oscillatorien bildet;

vom Prof. *Nees v. Esenbeck* zu Bonn.

§ 1.

Wie uns der Zufall so oft zu einer interessanten Beobachtung führt, so verdanken wir ihm auch diesmal die Veranlassung zu der, hier zu beschreibenden, Untersuchung: Ich hatte meinen Freund Hrn. Dr. Bluff in Aachen gebeten, mir die, in den dortigen warmen Quellen vorkommenden, Conferven zu senden, um sie mit den von dem berühmten Algologen Agardh in Carlsbad beobachteten zu vergleichen. Am 15. Decbr. des vergangenen Jahres (1834) erhielt ich ein Glas mit den, an dem Abflufs der genannten Quellen in Burtscheid *),

*) Die Temperatur des Wassers ist an dieser Stelle in den verschiedenen Jahreszeiten sehr verschieden; im Winter bei leich-

gesammelten Conferven, welches mit dem Mineralwasser gefüllt war Da das ganze Ansehen zeigte, daſs die Conferven schon so gelitten hatten, daſs keine Bestimmung derselben mehr möglich war, so blieb das Glas in einem zwar hellen, aber nicht sonnigen Zimmer stehen, worin die Temperatur ungefähr zwischen 8 — 10 Gr. R. wechselte. Am 8. Januar zeigte das über dem grünen schlammigen Bodensatz stehende Wasser ein sehr schönes und auffallendes Farbenspiel. Es war von oben betrachtet blutroth und gegen das Licht gehalten sehr schön himmelblau. Bei dem Oeffnen des Glases entwickelte sich ein unausstehlicher Geruch nach Schwefelwasserstoff und Sumpfluft. Wir filtrirten das Wasser ab und gossen auf den Bodensatz destillirtes Wasser, welches nach 24 Stunden schon dieselbe intensive Farbe angenommen hatte. Diese Operation wurde 8 Tage lang wiederholt und stets nach 24 Stunden eine sehr schön gefärbte Flüssigkeit erhalten; so daſs die geringe Menge der halb vermoderten Oscillatorien eine reiche Quelle des Farbestoffs darstellte. Der Geruch nach Schwefelwasserstoff verschwand nach dem zweiten Aufguſs und es blieb nur ein sehr starker fauliger Sumpfgeruch übrig. Die Conferve hatte sich allmählig in einen moderartigen Bodensatz verwandelt.

§. 2.

Mit dem filtrirten schöngefärbten Wasser wurden nun folgende Versuche angestellt.

In einer Glasröhre, den Sonnenstrahlen ausgesetzt, verschwand erst nach 3 Wochen die Farbe. Aber auch in einem vor dem Lichte bewahrten Glase verschwindet diese Farbe allmählig. Bei dem Verdunsten der Flüssigkeit entwickelte sich ein unausstehlicher Gestank, und der blos violette mit Wein-

---

tem Frostwetter zeigt das Wasser noch 12 Gr. R. — Die Oscillatorien vegetiren aber auch in Wasser von 20 und mehr Gr. R.

geist abgewaschene Rückstand entwickelte fortwährend einen heftigen Geruch nach thierischen Excrementen. Dieser Rückstand war im Wasser fast unlöslich, gab aber bei Zusatz von Salzsäure eine blaue Lösung.

Zu der Prüfung mit Reagentien wählten wir die Flüssigkeit der letzteren Auszüge, in der kein Gehalt von Mineralwasser mehr zu erwarten war; die dadurch bewirkten Veränderungen wurden nach 18 Stunden beobachtet:

Mit Weingeist entstand ein flockiger purpurrother Niederschlag.

Gallustinctur erzeugte einen dunkelblauen Niederschlag, die Flüssigkeit war klar und gelblich.

Salpetersaures Silber brachte einen schmutzigbraunen Niederschlag hervor und gänzliche Entfärbung.

Bleizucker gab einen reichlichen weifsen, — schwefelsaures Kupfer einen schwachen, himmelblauen Niederschlag.

Alaun und kohlensaures Kali erzeugten einen reichlichen weifsen, in violett spielenden Niederschlag.

Mit salpetersaurem Quecksilberoxydul entstand ein sehr schön violetter Niederschlag und gänzliche Entfärbung.

Mit Quecksilbersublimat war der Niederschlag sehr reichlich, schön dunkelblau und flockig. Salzsäure erhöhte die Farbe, Schwefelsäure gab einen schwach violetten, Kalkwasser einen weifsen flockigen Niederschlag.

Aus dem hier beschriebenen chemischen Verhalten geht mit vieler Wahrscheinlichkeit hervor, dafs die Grundlage der Farbe als ein dem Eiweifse nahe verwandter Stoff zu betrachten ist. Sein Verhalten unterscheidet ihn ferner auffallend von den bekannten blauen, vegetabilischen Farbestoffen: So steht er gewissermafsen dem Lackmus in seinen Eigenschaften ganz entgegen, ist gleichsam ein umgekehrter Lackmus. Eben so sehr weicht er durch sein Verhalten gegen Säuren von dem blauen Farbestoff der Blüthen ab. Von dem

Indigo ist er schon durch seine Vergänglichkeit weit verschieden. Man wird dagegen bei dieser Farbe zunächst an die blaue Farbe erinnert, welche Caventou und Bonastre aus Eiweiſs durch Behandeln mit Salzsäure erzeugt haben, aber in unserer Flüssigkeit war keine Salzsäure vorhanden, auch sagen jene Autoren nichts von *der bald roth, bald blau erscheinenden* Farbe. In dieser letzteren Hinsicht kommt unser Farbestoff mit dem Schillerstoff überein, der aber in jeder andern chemischen Beziehung sehr weit entfernt steht. Wenn wir diesen Stoff mit einem Namen bezeichnen wollen, so würde ich dafür das Wort „*Saurocyanin*," oder weil die Farbe blau und roth erscheint, als noch zweckmäſsiger „*Saprochrom*" vorschlagen.

§. 3.

Da wir nun den Grund der Farbe in der Conferve, welche zur Gattung *Oscillatoria* gehörte *), vermuthen muſsten, so wurden zunächst noch folgende vergleichende Versuche angestellt.

Eine, vegetabilisches Eiweiſs enthaltende Flüssigkeit, die wir aus Kartoffelsaft dargestellt, wurde in ähnliche Verhältnisse gebracht, aber ohne den erwarteten Erfolg. Ebenso wurden mit *Zygnema quininum Ag.*, *Sphaerococcus crispus Ag.* und *Palmella cruenta Ag.* ähnliche, aber fruchtlose Versuche angestellt. Auch bei Zusatz von Salzsäure konnte keine blaue Farbe erzeugt werden.

Frisches *Nostoc commune* zeigte nach 12 Tagen einen rothen Schimmer, ohne daſs diese Alge noch verändert erschien. Die Farbe verschwand aber bald wieder.

Getrocknetes *Nostoc* gab keine Farbe.

Mit der *Oscillatoria nigra Ag.* waren die Versuche glücklicher. Die am 28. Jan. hingestellte *Oscill. nigra*, welche hier

---

*) S. w. u.

häufig vorkommt, zeigte nach 4 Wochen an der Oberfläche des Bodensatzes eine sehr schöne in violett und roth spielende Wolke, welche nach Umschütteln dem Wasser eine, wiewohl schwache Färbung mittheilte. Die Flüssigkeit entwickelte dabei einen starken Sumpfgeruch ohne jenen Aasgeruch, der die Erscheinung bei der *Oscillatoria* aus Aachen begleitete.

Diese Entstehung der Farbe, als eine sehr intensiv gefärbte Wolke oberhalb der in Zersetzung begriffenen *Oscillatoria*, beobachtete auch mein Freund Bluff in Aachen, wo die *Oscillatoria* nach 20, oder bei höherer Temperatur schon nach 10 Tagen die schöne Farbe angenommen hatte. *Nur im hohen Sommer wollte die Farbe sich nicht bilden.*

Aus *Cercaria viridis M.*, welche diesen Sommer in ungeheurer Menge in einem Wasserbehälter des botanischen Gartens entstand, so dafs die Oberfläche mit einer dicken grasgrünen Decke der todten Thierchen überzogen war, konnte ebenfalls die beschriebene Farbe nicht erzeugt werden.

Es war jetzt nicht mehr zu bezweifeln, dafs die so merkwürdige Gattung *Oscillatoria* vorzugsweise, und die ebenfalls stickstoffhaltige *Nostoc commune* die Grundursachen der beschriebenen Erscheinung sind, und dafs also der Gehalt an Stickstoff, welcher diese Gattungen von den gewöhnlichen ächten Conferven auszeichnet, bei der Bildung dieses Farbestoffs eine bedeutende Rolle spielen mag. Aus dem oben erwähnten Versuch mit der *Cercaria* geht aber zugleich hervor, dafs rein animalische Substanz, wenn sie auch, wie es hier der Fall ist, durch die grüne Farbe eine noch grössere Verwandtschaft mit den festeren Algen beurkunden, zur Erzeugung des Farbestoffes nicht geeignet scheint. Die lebenden Oscillatorien scheinen nur die Anlagen zu diesem Farbestoff zu enthalten, der durch einen eigenthümlichen chemischen Procefs bei der Zersetzung hervorgeht. Bei *Oscillatoria cyanea Ag.* soll schon die lebende Pflanze blau

seyn, und die der nahe verwandten Gattung *Calothrix* angehörige *C. tinctoria Ag.* erscheint schon nach dem Trocknen sehr schön violett. Noch schöner ist diese Farbe bei der getrockneten *Lingbya prolifera Ag.* Die rosenrothe und violette Farbe, die bei den *Lorideen* aus der See so häufig vorkommt, ist aber von unserm Farbstoff gewifs ganz verschieden.

§. 4

Da die oben erwähnten Exemplare der Oscillatoria nicht zu bestimmen waren, so erhielt ich durch unsern Freund aus Aachen noch lebende Exemplare einer Oscillatoria, welche in einer Tasse mit Wasser die lebhafteste Vegetation zeigten und uns unter dem Mikroscop die Betrachtung ihrer Structur und der so höchst interessanten Bewegung des ganzen Fadens sowohl, als die des sogenannten Kopfes, wie ihn Herr Agardh beschreibt, gewährte. Wir theilten diesem berühmten Algologen getrocknete Exemplare und eine Zeichnung mit und dürfen unsere Pflanze mit aller Wahrscheinlichkeit für *Oscill. vivida Ag.* bestimmen. Es ist diese Art der *Osc. limosa* sehr nahe verwandt. Auch an dieser im offenen Gefäfs stehenden Art bemerkten wir eine Bildung des beschriebenen Farbestoffs, die aber schneller wieder verschwand. Hiebei müssen wir aber bemerken, dafs gewifs in den warmen Quellen von Aachen nicht diese eine Art der Gattung Oscillatoria, sondern ein ganzes Heer nahe verwandter Formen lebt, deren genaue Bestimmung nur an Ort und Stelle möglich ist.

§. 5.

Schon wegen dieser Beziehung zu der wunderbaren Familie der Oscillatorien, in der das einfache vegetabilische Leben in das animalische hinüber spielt, scheint uns der abgehandelte Gegenstand von einiger Wichtigkeit zu seyn. In einer andern Beziehung ist diese Beobachtung ein Beitrag

zu der Erklärung des sogenannten Blutwassers oder Blutregens, eine Erscheinung, über die uns in der neuesten Zeit der so verdienstvolle Naturforscher, Herr Prof. Ehrenberg, eine so schöne und vollständige Arbeit geliefert hat*). Wir lernen hier alle die verschieden roth gefärbten Infusorien und die kleinen Gewächse aus den Familien der Pilze und Algen kennen, welche als der Grund des sogenannten Blutwassers beobachtet wurden.

Unsere Beobachtung bietet eine andere Seite der Entstehung eines roth gefärbten Wassers dar, was schon durch die Verschiedenheit der Farbe, nach dem verschieden einfallenden Licht sich auszeichnet, nämlich die Entstehung durch einen eigenthümlichen chemischen Procefs, welcher diese Farbe aus in Zersetzung begriffenen Algen hervorruft. Diese Art der Entstehung eines Blutwassers ist unseres Wissens bis jetzt nur einigemal beobachtet worden. Hieher gehört das, von Klaproth untersuchte, aus dem Lubotiner See. Wenigstens stimmt die Beschreibung jenes Wassers und sein chemisches Verhalten mit dem des unsrigen ganz überein, und wir dürfen ohne Bedenken jene rothe Farbe nach unserer Beobachtung als aus Oscillatorien entstanden, annehmen, und das dort vermuthungsweise als der Grund derselben angegebene *Myriophyllum spicatum* möchte nur wenig Antheil an der Erscheinung haben. (S. Klaproth, chemische Abhandl. VI. p. 96.)

Eine andere hieher zu ziehende Untersuchung ist die von Vauquelin über eine aus dem Brunnen von Vichy erhaltene Substanz**). Die dort erwähnte Flüssigkeit ist wohl von unserm blaurothen Wasser nicht verschieden und der feste Antheil scheint die, in Zersetzung begriffene, Oscil-

---

*) Ehrenberg in Poggendorffs Ann. der Physik. B. 18 S. 477.
**) Journal de Chim. med 1825.

latoria, welche nie von den erdigen Theilen ganz frei seyn kann, zu seyn.

Die Aehnlichkeit mit dem Eiweiſsstoff, welche dieser Farbestoff besitzt, könnte zu der Vermuthung führen, daſs der eigenthümliche, organische, azothaltige Stoff (Anabaïne oder Zoogen), welcher in so reichlicher Menge in dem Mineralwasser von Aachen vorkommt, wie aus den trefflichen Untersuchungen dieser Quellen von Herrn Dr. Monheim hervorgeht, einen besondern Antheil an der Entstehung dieser Farbe habe. Daſs dieſs aber nicht der Fall ist, beweist schon die Bildung derselben aus unsrer, in unserm gewöhnlichen Wasser wachsenden, *Oscillatoria nigra. Nicht unwahrscheinlich aber ist es uns, daſs jener Stoff vorzüglich dazu beiträgt, daſs dieses Mineralwasser an seinem Abfluſs so viele Oscillatorien erzeugt,* bei deren Entstehung, wie überhaupt bei der der unvollkommensten Algen und Pilze, eine *Generatio originaria* kaum geläugnet werden kann.

Möchte diese Beobachtung nun Chemiker von Fach veranlassen, den Entstehungsproceſs dieses interessanten Farbestoffes aus den, in Zersetzung begriffenen, Oscillatorien genauer zu verfolgen und zu ergründen, als mir dieſs möglich war.

Bonn, im September 1835.

Untersuchung in Fäulniss übergegangener Molken, als Arzneimittel für Schaafe;

von *Lassaigne*.

Obgleich man viele Produkte der Natur und der Kunst als Arzneimittel anzuwenden pflegt, so ist dessen ungeachtet ihre Wirkungsart noch nicht bekannt, weil man mit ih-

rer Zusammensetzung und den eigentlichen wirksamen Principien nicht vertraut ist. Indessen arbeitet die Chemie, mit Hülfe der Analyse, täglich darauf hin, dieses Dunkel zu heben.

In einigen Gegenden der Normandie pflegen die Landleute und Pächter sich mit Vortheil der Molken, welche sie in verschlossenen Gefäſsen 18 — 24 Monate der Fäulniſs überlassen, gegen das Blutharnen der Schaafe zu bedienen. Professor Delafond machte dieses einfache Mittel zuerst bekannt, und veranlaſste mich, eine ihm zugekommene Portion zu untersuchen.

Diese Molken erscheinen nach der Fäulniſs als eine schwach klebrige, trübe Flüssigkeit von einem unerträglich stinkenden Geruch, ähnlich wie von faulem Fleische. Folgendes ist ihre Reaction:

1. Geröthetes Lackmuspapier wurde schnell nach dem Eintauchen wieder blau.

2. Säuren bewirkten einen flockigen Niederschlag unter leichter Effervescenz und Erhöhung des Geruchs, jedoch in der Art, daſs man Schwefelwasserstoff daraus unterscheiden konnte.

3. Aetzalkalien entwickelten deutlich Ammoniakgeruch

4. Essigsaures Blei, salpetersaures Silber und Quecksilber erzeugten einen milchkaffeebraunen Niederschlag, welchen Salpetersäure unter Absetzen der Chlorüre und Sulphüre auflöste.

250 Gramm. dieser Flüssigkeit, in einem gläsernen Destillirapparat behandelt, gaben ein Destillat von einem Geruch, ähnlich wie der des alten Roquefortkäses; es reagirte stark alkalisch, brauste mit Säuren auf und enthielt basisch kohlensaures Ammoniak mit etwas Schwefelammonium gemengt. Der Rückstand der Destillation zur Syrupsconsistenz abgedampft, setzte durch die Behandlung mit Alkohol Flocken ab, welche sich dem Käsestoff ähnlich verhielten. Die

alkoholische Auflösung wurde nach dem Abdampfen zum Zweitenmal in Wasser aufgelöst und mit Kalkmilch gekocht, um das Ammoniaksalz in ein Kalksalz zu verwandeln. Die Säure, welche Kleesäure daraus abgeschieden hatte, kochte bei 100° und verhielt sich in ihren Verbindungen mit den Basen, wie wasserfreie Essigsäure.

Salzsäure machte aus dem Ueberschufs von Kalkhydrat, welcher angewendet wurde, eine kleine Quantität Ulminsäure frei, welche anfangs an Ammoniak gebunden war. Gleichzeitig hatte der Alkohol eine unkrystallisirbare stickstoffhaltige Materie ausgezogen, welche ohne Zweifel Zersetzungsproduct von einem Theil des Käsestoffs war; sie bietet übrigens keine bemerkenswerthe Eigenschaften.

Man sieht hieraus, dafs diese gefaulten Molken eine bedeutende Menge basisch kohlensaures und essigsaures Ammoniak, mit etwas ulminsaurem und Schwefelammonium gemengt, enthalten. Der Zucker und die Milchsäure, welche in den frischen Molken aufgelöst sind, zersetzen sich in der Fäulnifs und tragen höchst wahrscheinlich zur Bildung der Essigsäure bei. Der Käsestoff erleidet ebenfalls eine grofse Veränderung seiner Eigenschaften und geht zum Theil in jenen stickstoffhaltigen Extractivstoff über.

Mit vieler Wahrscheinlichkeit sind die therapeutischen Wirkungen dieses Mittels den Ammoniakverbindungen zuzuschreiben, und man wird, wenn anders der Erfolg sich bestätigt, nicht irre gehen, wenn man bei solchen Uebeln analoge Präparate verordnet.

In rein chemischer Beziehung folgert sich endlich hieraus, dafs die Ulminsäure, welche eins der Resultate der Fäulnifs fester thierischer Substanzen ist, auch bei freiwilliger Zersetzung thierischer Flüssigkeiten, unter übrigens gleichen Umständen, entsteht.

(Journal de chimie médicale, T. I. p. 586. II. Serie.)

Untersuchung eines Pferdeblasensteins;
von *Lassaigne*.

Obgleich die Zusammensetzung dieser Concretionen schon durch Analysen verschiedner Chemiker bekannt ist, so ist es doch nicht uninteressant durch Wiederholung derselben zu erforschen, ob ihre Bestandtheile keine Veränderungen darbieten. Dieses ist die Ursache der folgenden Untersuchung.

Der Stein, welcher beinahe den ganzen Raum der Blase erfüllte, war länglich-eiförmig und aus vielen concentrischen Schichten zusammengesetzt, wovon die äufseren einen gewissen Glanz und Glätte besafsen, und der Kern die Gröfse eines Hühnereies hatte. Das Gewicht des ganzen Steins betrug 1 Pfd. und 9 Unzen.

Destillirtes Wasser entzog dem feinen Pulver des Steins eine Substanz, wovon nach der Verdampfung 0,05 zurückblieb, von scharfem, schwachsalzigen Geschmack und braunem Ansehn. Sie enthielt: kohlensaures und schwefelsaures Kali, Chlorkalium und einen Extractivstoff von urinartigem Geruch, ohne Zweifel verändertem Urin. Wir haben denselben, als aus den in Wasser löslichen Bestandtheilen des Harns, bestehend und die Masse des Steins imprägnirend angesehen. Kochender Alkohol färbte sich nur schwach und entzog eine braune ölige Substanz, ähnlich, wie man sie in dem Harn gewisser grasfressender Thiere antrifft.

Der mit Flüssigkeiten erschöpfte Rückstand betrug 0,94 des ganzen Steins. Salpetersäure löste denselben unter Aufschäumen und Absetzen gelblichweifser, halbdurchsichtiger Flocken, welchen die Eigenschaften des concreten Mucus zukamen. Es wurde dieser Mucus getrocknet, um die Menge zu bestimmen. Bei der Uebersättigung der Auflösung in Salpetersäure mit Ammoniak entstand eine leichte Trübung gela-

tinöser Flocken von basisch phosphorsaurem Kalk mit etwas organischer Substanz vermischt, deren Gewicht nach dem Trocknen 0,008 der ganzen Masse betrug.

Aus der Menge des kleesauren Ammoniaks, welches nöthig war, um den in der filtrirten Flüssigkeit enthaltenen Kalk niederzuschlagen, wurde die Menge des kohlensauren Kalks berechnet, welcher vor dem Zusatz von Salpetersäure in der Flüssigkeit enthalten war.

Aus der von Kalk getrennten Auflösung fiel durch Hinzufügen von basisch-phosphorsaurem Ammoniak, in Gestalt eines weifsen krystallinischen Pulvers, basisch-phosphorsaures Magnesia-Ammoniak nieder, so dafs man aus dem Gewicht dieses Doppelsalzes die Menge der Magnesia und folglich auch der kohlensauren Magnesia finden konnte.

Aus den angeführten Operationen geht hervor, dafs der Blasenstein in 100 Theilen bestand, aus:

In Wasser löslichen Bestandtheilen des Harns . . .	5,00
Mucus der Blase	7,60
Basisch kohlensaurem Kalk	83,70
Basisch kohlensaurer Magnesia	3,00
Basisch phosphorsaurem Kalk	0,80
	100,00

Diese Resultate bestätigen eines Theils, dafs die Grundlage des Blasensteins kohlensaurer Kalk ist, zeigen aber auf der andern Seite, dafs derselbe immer mit geringen Quantitäten Bittererde vergesellschaftet ist; wie die Untersuchung anderer Steine gezeigt hat. Auch geht hieraus hervor, dafs die Blasensteine nicht immer rein von basisch phosphorsaurem Kalk sind, sondern dafs sich bisweilen eine Quantität von 0,008 — 0,01 darin findet.

(Journal de chimie médicale, II. Serie. T. I. p. 581.)

Flechtensäure, identisch mit Fumarsäure.

Nach einer Untersuchung von Herrn Schödler, die so eben in dem hiesigen Laboratorium ausgeführt wird, ist die Säure des isländischen Mooses dieselbe, welche Pelouze als Paramaleinsäure beschrieben und deren Identität, mit der Fumarsäure des Hn. Dr. Winckler, Demarcay nachgewiesen hat; in dem nächsten Hefte wird Hr. Schödler seine sehr einfache Methode, diese Säure darzustellen, sowie ihre übrigen Verhältnisse, näher beschreiben.

Verfälschung von salpetersaurem Silberoxyd (Lapis infernalis).

Von einer süddeutschen Materialhandlung wurde durch den Verwalter einer Apotheke in Giefsen Lapis infernalis bezogen, der in seinem Aeufseren schon verrieth, dafs er nicht rein seyn konnte. Bei einer näheren Untersuchung ergab es sich, dafs es ein Gemenge von salpetersaurem Bleioxyd, Zinkoxyd mit etwa 50 p. c. salpetersauren Silberoxyd war. Wir machen auf diese Verfälschung aufmerksam, indem sie auch an andern Orten vorkommen mag. Wird die Auflösung mit überschüssigem Ammoniak versetzt, so schlägt sich basisch salpetersaures Bleioxyd nieder, in der ammoniakalischen Flüssigkeit läfst sich das Zinkoxyd leicht entdecken, wenn man durch zugesetzte überschüssige Salzsäure das Silber vollständig abgeschieden hat.

Die Materialienhandlung entschuldigte sich damit, dafs man zu fl. 2. 40 xr., zu welchem Preise der Lap. inf. bezogen worden war, kein reines Product liefern könne. Die folgende Berechnung zeigt das Gegentheil.

1 Unze bergfeines Silber kostet	fl. 3 — xr.
6 Unzen Salpetersäure von 40° B. kosten	» — 8 »
im Ganzen	fl. 3. 8 xr.

Man erhält 1⅖ Unze gewöhnlichen, etwas kupferhaltigen, Lapis infernalis, welcher, pr. Unze zu fl. 2. 40 xr. angeschlagen, fl. 3. 44 xr. werth ist.

Benzoyl und Benzimid;

von *A. Laurent.*

Die Herren Liebig und Wöhler haben in einer Arbeit über Verbindungen dieser Art ein Radikal $= C^{28} H^{10} O^{2}$ angenommen, welches man bis jetzt noch nicht isolirt kannte, obgleich man seine Verbindungen mit Sauerstoff, Wasserstoff, Chlor u. a. beobachtet hat.

Die Untersuchung einer harzigen Masse, welche mir von Hn. Laugier zukam, der sie bei Destillation des Bittermandelöls erhielt, gab mir Gelegenheit, jenes Radikal aus neuen Verbindungen dieser Masse zu isoliren. Nur ein einziges Mal, als man zur Destillation dieses Oels Brunnenwasser statt Wasser aus der Seine anwandte, bildete sich jener harzige Stoff in dem Recipienten. Er enthält wenigstens 3 verschiedene Substanzen: 1) ein Oel, Bittermandelöl enthaltend, 2) Benzoin, beide durch kochenden Alkohol daraus auflöslich, und 3) einen krystallisirbaren Körper, welchen ich mit dem Namen *Benzimid* bezeichne. Die Art der Auflöslichkeit der beiden ersten Stoffe giebt ein Mittel an die Hand, sie von dem dritten zu trennen, welcher sich schon beim Erkalten aus der alkoholischen Lösung niederschlägt; wiederholtes Krystallisiren trennt endlich das Benzoin von dem gelösten Oele.

Benzimid.

Es erscheint als eine flockige, aufserordentlich leichte, etwas perlmutterartige, aus Schüppchen bestehende, weifse Masse, ohne Geruch. Siedender Aether und Alkohol, sowie Holzgeist, lösen sie auf, Wasser dagegen nicht. In der Hitze ist sie schmelzbar, verflüchtigt sich noch vor der Temperatur ihrer Zersetzung, und wird bei 167° in Gestalt von strahlenförmigen Wärzchen wieder fest. Ihr Dampf brennt mit rother, rufsender Flamme mit Hinterlassung eines schwarzbraunen Rückstandes. Heifse Salpeter- und Chlorwasserstoffsäure lösen Benzimid ohne Zersetzung auf, woraus sie weder von Wasser, noch Ammoniak niedergeschlagen wird. Ein Gemenge von etwas Alkohol und Salpetersäure mit Benzimid entwickelt beim Erwärmen rothe Dämpfe, es erzeugt sich Ammoniak und an der Oberfläche erscheint ein farbloses Oel, schwerer als das Wasser, welches, mit einer Auflösung von Kali erwärmt, unter Entwicklung eines mit alkoholähnlicher Flamme verbrennenden Dampfes, Benzoësäure zurückläfst; dieses Oel ist also Benzoëäther.

Kalte Nordhäuser Schwefelsäure löst ganz trocknes Benzimid tief indigblau auf; doch ändert die Gegenwart von Feuchtigkeit diese schöne Farbe ins tief smaragdgrüne bis ins gelbe um. Erhitzt man etwas davon mit gemeiner Schwefelsäure, so entsteht eine anfangs schön grüne Farbe, welche aus dem gelben bis ins schwarze übergeht, worauf Benzoësäure sublimirt.

Kochende Kalilauge wirkt nicht darauf ein; erhitzt man jedoch mit Alkohol angefeuchtete Kalistücke damit, so entsteht Ammoniak und benzoësaures Kali.

Die Analyse gab aus 0,377 Gramm.:

1,057 Kohlensäure, entsprechend	0,29223	Kohlenstoff.
0,168 Wasser » »	0,01865	Wasserstoff.
Sauerstoff und Stickstoff	0,06612	
	0,37700	

Aus Mangel an Instrumenten war das Resultat einer 2ten Stickstoffbestimmung nicht genau und der gefundene Gehalt von 7% Az. kann nur als näherungsweise wahr betrachtet werden. Diese Zahlen führen auf folgende Formel:

		Berechnet.	Gefunden.
C^{28}	1069,88	74,99	74,86
H^{11}	68,64	4,80	4,96
O^{2}	200,00	14,02	13,20
N	88,51	6,19	7,00
	1427,03	100,00	100,00

Das Benzimid kann auch für doppeltbenzoësaures Ammoniak, welches 4 At. Wasser verloren hat, angesehen werden.

$$2C^{28}H^{10}O^{3} + H^{6}N - H^{4}O^{2},$$

d. h. für ein Atom Benzoyl mit einem Amid oder Imid mit weniger Wasserstoff, als das gewöhnliche Amid.

$$C^{28}H^{10}O^{2} + H N.$$

Hieraus geht die Bildung von Ammoniak und Benzoësäure sehr leicht hervor, welche Schwefelsäure oder Kali mit Benzimid unter Zersetzung zweier Atome Wasser erzeugt:

1) durch Schwefelsäure

$$(C^{28}H^{10}O^{2}) + H^{2}O + \tfrac{1}{2}SO^{3} = \tfrac{1}{2}(SO^{3} + H^{6}N^{2}) + C^{28}H^{10}O^{3}.$$

2) durch Kali

$$(C^{28}H^{10}O^{2}) + HN) + (H^{2}O + KO) = (C^{28}H^{10}O^{3} + KO) + H^{3}N.$$

Ebenso das Resultat der Behandlung mit Salpetersäure und Alkohol:

$$(C^{28}H^{10}O^{2} + HN + \tfrac{1}{2}N^{2}O^{5}) + (H^{8}C^{8}H^{4}O^{2}) =$$

$$\underbrace{(C^{28}H^{10}O^{3} + H^{8}C^{8} + H^{2}O)}_{\text{Benzoeäther.}} + \tfrac{1}{2}(N^{2}O^{5} + H^{6}N^{2})$$

Die Herren Wöhler und Liebig wiesen eine ähnliche Verbindung nach, welche aber mit neutralem benzoësaurem Ammoniak correspondirt. Es ist demnach nur die Benzoë-

saure, welche zwei Amide giebt; denn von dem Ammoniak dasselbe anzunehmen, wäre voreilig.

Benzoin.

Wie bereits gesagt, ist es in dem Oel der bittern Mandeln enthalten und läßt sich leicht mittelst Kali aus demselben darstellen. Der niedere Schmelzpunkt des von mir erhaltenen Benzoins, nämlich bei 112°, während das mit Kali bereitete bei 120° schmilzt, rührt wahrscheinlich von etwas Oel her, welches demselben anhing.

Die Analyse von 0,450 Gr. ergab:

1,280	Kohlensäure,	entsprechend	0,35395	Kohlenstoff.
0,234	Wasser	» »	0,02597	Wasserst.
			0,07010	Sauerst.
			0,45000	

Hieraus folgende Formel:

C^{28}	1069,88	79,4	78,652
H^{12}	75,00	5,6	5,772
O^{2}	200,00	15,0	15,577
	1344,88	100,0	100,000

welche mit der der Hn. Liebig und Wöhler übereinstimmt, nach deren Angabe dieser Körper mit dem Benzoylwasserstoff isomer ist.

Benzoyl.

Um auszumitteln, ob Benzoin von Benzoylwasserstoff in Betreff seiner Sättigungscapacität abweicht, leitete ich über geschmolzenen Benzoylwasserstoff einen Strom von Chlorgas. Es entstand Chlorwasserstoffsäure und Benzoyl, welches, aus der weingeistigen Auflösung krystallisirt, folgende Eigenschaften zeigte: Es ist schwach braun, vielleicht farblos, ohne Geruch und Geschmack, in Alkohol sehr, in Wasser aber unlöslich Seine

Krystalle sind regelmäfsig 6seitige, mit einem Rhomboeder als Zuspitzung combinirte Prismen des rhomboedrischen (3 und 1axigen) Systems, von glasigem Bruche und bringen zwischen den Zähnen ein ähnliches unangenehmes Gefühl hervor, wie der Schwefel. Einige derselben waren auf eine auffallende Weise längs ihrer Axe (Hauptaxe) mit einer 6seitigen Höhlung durchbohrt, deren Seiten den Seitenflächen parallel laufen. Sie sind flüchtig und schmelzbar vor ihrer Zersetzung und werden zwischen 90° — 92° fest.

Kocht man etwas von diesem Körper mit Salpetersäure, so sammelt er sich an der Oberfläche derselben in Gestalt eines Oeltropfens an und bleibt noch eine Viertelstunde nach dem Erkalten flüssig und erstarrt dann plötzlich. Es ist von einem Körper auffallend, welcher, bei 92° krystallisirt, sich in geringer Menge bei 20° oder 25° flüssig erhalten zu können.

In heifser Schwefelsäure löst sich Benzoyl auf und wird von Wasser niedergeschlagen; Kalium zersetzt es unter Feuererscheinung. Die Auflösung des Kalis in Wasser löst es ohne Veränderung; hingegen erhält die weingeistige Kalilösung dadurch eine der Lackmustinktur ähnliche Farbe, welche bei fortgesetztem Kochen verschwindet. Bringt man das, durch Abdampfen dieser Auflösung erhaltene, Salz mit einem Ueberschufs concentrirter Schwefelsäure in Berührung, so erhält dieselbe dadurch eine ausgezeichnet schöne Rosenfarbe, welche ihre Entstehung einer krystallisirten Substanz verdankt, die, bei Verdünnung der Säure mit Wasser, sich an der Oberfläche in farblosen öligen Tropfen ansammelt und daselbst fest wird. Um auszumitteln, ob das Benzoyl Chlor enthält, leitete ich es über rothglühenden Kalk; es entstand kohlensaurer Kalk, etwas Kohle und ein öliger Stoff. Ersterer war ohne Reaction auf Chlor. Die Analyse gab:

I. 0,500 Gr.

1,458	Kohlensäure entsprechend	0,402150	Kohlenstoff.
0,221	Wasser » »	0,024531	Wasserstoff.
		0,073319	Sauerstoff.
		0,500000	

II. 0,500 Gr.

1,461	Kohlensäure entsprechend	0,40397	Kohlenstoff.
0,221	Wasser » »	0,02386	Wasserstoff.
		0,07217	Sauerstoff.
		0,50000	

Hieraus läſst sich folgende Formel ableiten:

		Berechnet.	Gefunden.	
C^{28}	1069,88	80,32	80,43	80,79
H^{10}	62,40	4,68	4,91	4,77
O^2	200,00	15,00	15,66	14,44
	1332,28	100,00	100,00	100,00

Die Atome des Benzoins müssen anders geordnet seyn, als im Benzoylwasserstoff, weil jenem das Chlor 2 At. Wasserstoff entzieht, ohne daſs etwas anderes dafür substituirt wird. Folgende zwei Gesetze, von Dumas aufgestellt, erklären die Sache leicht, nämlich:

1) Bei Einwirkung des Chlors auf Wasserstoff enthaltende Körper ersetzt jedesmal 1 At. Chlor, 1 At. Wasserstoff.

2) Enthält ein solcher Körper Wasser, so verliert dasselbe seinen Wasserstoff ohne Ersetzung.

Weil nun das Benzoin auf die letzte Art 2 Atome Wasser verliert, so läſst es sich als eine Verbindung eines Radikals $= C^{28} H^{10} O$ mit Wasser betrachten.

Die Reaction des Chlors anf Benzoin und Wasserstoffbenzoyl wird durch folgende Gleichungen klar werden.

$$\underbrace{(C^{28} H^{10} O^2 + H^2)}_{\text{Benzoylwasserstoff.}} + Cl^4 = \underbrace{(C^{28} H^{10} O^2 + Cl^2)}_{\text{Chlorbenzoyl.}} + H^2 Cl^2.$$

$$\underbrace{(C^{28} H^{10} O + H^2 O)}_{\text{Benzoin.}} + Cl^2 = (C^{28} H^{10} O + O) + H^2 Cl^2,$$

Zur Erklärung für die Bildung des Benzimids und des Benzoins bei der Darstellung des Mandelöls fehlen noch Thatsachen. Indessen kann man dasselbe als eine Zusammensetzung von Benzoin, Benzimid und Kohlenwasserstoff betrachten, wie eine andre Gleichung zeigt:

$$\underbrace{2\,(C^{28}H^{10}O^{2}+CN^{1/2}H^{1/2})}_{\text{Bittermandelöl.}}=\underbrace{(C^{28}H^{10}O^{2}+H^{2})}_{\text{Benzoin.}}+$$

$$\underbrace{(C^{28}H^{10}O^{2}+H\,Az)}_{\text{Benzimid.}}+H^{2}C^{2}.$$

(Annales de chimie, Tom. 59. p. 367.)

Zweite Abtheilung.

Botanik und Pharmakognosie.

Ueber eine neue Sorte von Sennesblättern, nebst Beschreibung und Abbildung der Tephrosia apollinea Dec.;

von *Nees v. Esenbeck.*

(Mit einer Abbildung.)

Bereits vor längerer Zeit kam mir von meinem Freund aus Cöln eine sehr ausgezeichnete Sorte von Sennesblättern zu, auf die ich auch damals aufmerksam machte *). Es besteht diese Sorte aus den Blättern der *Cassia lanceolata*, welche mit vielen Blüthen derselben Art und auch mit den Früchten derselben vermengt sind. Der gröſsere Theil des ganzen Gemengs aber besteht aus halb und ganz reifen Hülsen ei-

*) S. Pharm. Zeit. 1831. p. 142.

ner andern Hülsenpflanze, welche mein verehrter Freund Herr Professor Ehrenberg, dem ich diese Früchte mittheilte, für die Hülsen der *Tephrosia apollinea Dec.* erkannte. Da diese Pflanze noch wenig bekannt ist, und in diesem Sommer in dem hiesigen botanischen Garten Blüthen und Früchte brachte, so glaubte ich, dafs es den Besitzern der Annalen nicht unangenehm seyn würde, wenn ich hier eine getreue Abbildung und Beschreibung mittheilte:

Die *Tephrosia apollinea Dec.* ist in Oberegypten und also in dem Vaterland der Sennesblätter einheimisch. In dem kostbaren Werk „Description d'Egypte" findet sich Tab. 53. fig. 5. eine Abbildung unter dem Namen *Galega apollinea.* Delile hat aber keine Beschreibung beigefügt und sagt blos, dafs die Pflanze bei *Edfou* (dem alten Apollinopolis) wachse.

Die Gattung *Tephrosia* gehört zu den ächten *Leguminosae papilionaceae*, und zwar zu der Unterabtheilung der *Galeginae.* De Candolle unterscheidet in dieser Gattung, deren Arten zum Theil nur unvollständig bekannt sind, vier Unterabtheilungen, von denen die vierte, *Reineria*, die ächten Tephrosien und auch unsre Art aufnimmt. Nach Kunth (Synopsis plant. aequin. IV. p. 109) ist die Gattung im engeren Sinn so charakterisirt:

„Der glockenförmige Kelch ist fünfspaltig, ohne Deckblätter, die Abschnitte sind lang zugespitzt. Die schmetterlingsförmige Blumenkrone hat eine rundliche zurückgeschlagene Fahne, welche nicht viel länger ist, als die Flügel und der Kiel. Die Staubfäden sind, wie gewöhnlich, so verwachsen, dafs der zehnte frei ist. Der Fruchtknoten ist sitzend, die Narbe stumpf. Die Hülse ist mehr oder minder zusammengedrückt, gerade oder gekrümmt, und mehrsamig. (Die hieher gehörigen Pflanzen sind kraut- oder strauchartig und haben unpaarig gefiederte Blätter.)"

Unsre *Tephrosia apollinea* stellt einen kleinen Strauch mit langen abstehenden Aesten dar. Der Stengel und die Zweige sind mit sehr feinen anliegenden Haaren bekleidet. Am Grunde des Stengels ist (bei der noch jungen Pflanze) ein einfaches Blatt, dann folgt ein dreizähliges, dann ein fünf-, ein sieben- und mehrere neunzählig-gefiederte Blätter. An den Aesten finden sich fünf- bis elfzählige Blätter. Der Blattstiel ist etwas rinnenförmig, die Blättchen sind kurz gestielt, länglich, stumpf, abgerundet oder schwach ausgerandet mit einem kleinen Stachelspitzchen; alle sind auf beiden Seiten mit ganz zarten, seidenartigen, kaum sichtbaren Haaren bekleidet, und dadurch blaſsgraulich-grün; das Endblättchen ist kaum merklich gröſser. Die Afterblättchen sind sehr schmal, pfriemenförmig abstehend, nicht mit dem Blattstiel verbunden. Die Blüthen bilden einfache Trauben mit wenigen entfernt stehenden Blüthen, diese Trauben sind den Blättern gegenständig und von der Länge derselben. Die Blüthen stehen auf ein bis zwei Linien langen Blüthenstielchen; die Blüthen selbst sind von mittlerer Gröſse, schön rosenroth. An der Basis der Blüthenstielchen sind zwei sehr kleine kurze Deckblättchen. Der Kelch ist glockenförmig, mit fünf langen stark zugespitzten Zähnen von der halben Länge der Blumenkrone. Die Fahne (vexillum) ist groſs, herzförmig, abgerundet, mit sehr kurzem breiten Nagel ansitzend, aufsteigend und zurückgeschlagen; nach der Blüthezeit aber ist sie zusammengefaltet und verhüllt die andern Theile der Blumenkrone; die beiden Flügel (alae) stehen auf weiſsen Nägeln, sind schief-keilförmig, stumpf, am Grund seitlich ausgerandet und etwas abstehend, concav und länger als der Kiel (carina); dieser besteht aus zwei verwachsenen Blättchen mit freien Nägeln, er ist sichelförmig-aufwärtsgebogen und stumpf. Alle diese Theile sind auſsen seidenartig behaart. Die Staubgefäſse sind in den Kiel ein-

geschlossen; die Staubfäden, von denen der zehnte frei ist, sind glatt; die Staubbeutel sind zweifächerig, herzförmig, gelb. Der Fruchtknoten ist länglich, weichhaarig, der Griffel ist zusammengedrückt, aufwärts gebogen, oben gerade und endigt in eine nur schwach verdickte stumpfe Narbe.

Die Hülsen sind vor der völligen Reife flach zusammengedrückt, fast gerade, 12 — 15 Linien lang, 1½ Linien breit und seidenartig-behaart, im reifen und trocknen Zustand sind sie etwas rundlich-gewölbt (teretiuscula), blafsgelblich, und enthalten gewöhnlich sechs kleine, bohnenförmige, blafsgelbliche Saamen mit dunkleren Streifen.

Die Blätter dieser Pflanze schmecken stark bitter und wir zweifeln nicht daran, dafs sie Cathartin enthalten und den Sennesblättern ähnlich wirken. In ihrer ganzen Gestalt sind sie den stumpfen Sennesblättern *(Cassia obtusata Hayne)* ähnlich, welche in der neuesten Zeit wieder unter dem Namen *Folia Sennae haleppensia* im Handel vorkommen, nachdem sie längere Zeit fast ganz daraus verschwunden waren. — Noch verdient hier bemerkt zu werden, dafs nach Kunth eine Tephrosia-Art, welche er *Tephrosia Senna* nennt, in der Provinz Popayan in Südamerika vorkommt. Diese Art ist der Beschreibung nach unsrer Pflanze ähnlich und ihre Blätter werden in jenen Gegenden wie Sennesblätter benutzt.

Bonn, im Oct. 1835.

Erklärung der Tafel.

1. Ein Zweig von *Tephrosia apollinea Dec.* in natürlicher Gröfse.
2. Der untere Theil des Stengels.
3. Ein Stückchen eines Blattes, vergröfsert, um die Behaarung zu zeigen.
4. Die Blüthe, in natürlicher Gröfse.
5. Der Kelch, vergröfsert.

6. Die Blüthentheile ohne den Kelch.
7. Die Theile der Blumenkrone, aus einander gelegt.
8. Der Kiel, von der Seite gesehen.
9. Die Staubgefäſse und der Griffel.
10. Die Staubbeutel.
11. Der Fruchtknoten mit dem Griffel
12. Die reife Hülse, in natürlicher Gröſse.
13. Dieselbe, im getrockneten Zustand.
14. Dieselbe, geöffnet, um die Saamen und ihre Anheftung zu zeigen.
15. Ein Saame, besonders.
16. Ein Saame, vergröſsert.

Ueber den jetzt im Handel vorkommenden weissen Ingwer;

von Dr. *J. B. Trommsdorff.*

Eins der schon in frühen Zeiten gebräuchlichen Arzneimittel ist der *Ingwer* (Radix Zinziberis), der jedoch noch häufiger als Gewürz angewendet wird. Von dem Ingwer kamen gewöhnlich zwei Sorten vor unter dem Namen *weiſser* und *brauner Ingwer*, von welchen jedoch nur der erstere vorzugsweise als Arzneimittel gebraucht wurde; beide Sorten stammen von einer Pflanze ab, die in Ostindien wächst, und auch in Westindien angebauet wird.

Neuerdings ist aber unter dem Namen *weiſser Ingwer* eine Sorte in den Handel gekommen, die sich von den früher gebräuchlichen ungemein unterscheidet; sie kommt meist in groſsen, fingerförmig gegliederten Wurzeln vor, die äuſserlich und innerlich auſserordentlich weiſs sind; der Bruch ist zasericht, etwas mehlig, der Geruch übrigens wie der

des andern Ingwers, und auch so der Geschmack. Er soll nach Bassermann's Angabe *) in England allgemein als Tafelgewürz gebraucht werden, und ist 4 bis 5mal so theuer, als die übrigen Ingwersorten.

Dieser Ingwer kommt aus Westindien, und wird von Jamaika über England ausgeführt.

Ist dieser Ingwer wohl eine eigenthümliche Species, oder hat die Wurzel vielleicht eine besondere Behandlung erlitten, wodurch sie die weiſse Farbe erhielt? Nach Herrn Fiedr. Jobst in Stuttgart läſst sich vermuthen, daſs dieser weiſse Ingwer gebleicht sey. Dieser Ansicht widerspricht aber Herr Bassermann (a. a. O.), indem er sagt: „daſs das Bleichen in England nicht geschähe, dafür bürgten schon die Gesetze der Londoner Docks, und daſs es in den Colonien geschähe, sey nicht glaublich; auch spreche der völlig weiſse Bruch für seine Ansicht. Er halte diese Sorte für geschält."

Ich habe diesen weiſsen Ingwer von Herrn Jobst erhalten, und bei einer genauen Betrachtung desselben scheint sich wirklich zu ergeben, daſs er geschält sey; allein seine völlig weiſse Farbe läſst doch auch vermuthen, daſs er gebleicht worden, und zwar nicht blos durch das Sonnenlicht, sondern vielmehr durch eine Flüssigkeit, weil auch das Innere eine weiſse Farbe besitzt.

Am besten würde sich das wohl durch einige chemische Prüfungen ausmitteln lassen, und die Versuche, welche ich angestellt habe, scheinen hinreichenden Aufschluſs gegeben zu haben Ich werde hier kürzlich die Resultate mittheilen.

Wenn man einen Theil des fein zerschnittenen weiſsen Ingwers in einem verstopften Glase mit 8 Theilen Wasser zusammenbringt, und 24 Stunden an einem warmen Orte unter öfterem Umschütteln stehen läſst, so erhält man eine,

---

*) Annal. der Pharm. Bd. XIII. S. 104 ff.



kaum gelblich gefärbte Flüssigkeit, die einen schwachen aromatischen Ingwergeschmack und Geruch besitzt. Gegen Reagentien verhält sich dieselbe folgendermaſsen: *Lackmustinktur* wird dadurch geröthet; *Gallertlösung* bleibt unverändert; *Ammoniak* scheidet gelbliche Flocken aus; *Galläpfeltinktur* bringt eine starke Trübung hervor; *essigsaures Blei* verursacht einen schleimigen Niederschlag; *Chlorbaryum*, ein Niederschlag, der in Salpetersäure unauflöslich ist; *schwefelsaures Silber*, ein reichlicher Niederschlag, unauflöslich in Salpetersäure, aber auflöslich in Ammoniak. *Kohlensaures Kali*, Trübung und gelbliche Färbung. *Salpetersaures Silber*, verhält sich wie schwefelsaures Silber. *Oxalsaures Ammoniak*, starker Niederschlag, auflöslich in Salpetersäure. *Eisenchlorid*, keine Veränderung. *Platinchlorid* eben so wenig. *Barytwasser*, starker Niederschlag und gelbliche Färbung. Salpetersäure löst den Niederschlag nicht wieder, hebt aber die Färbung auf. *Jodtinktur*, keine Veränderung.

Das Hauptresultat, was aus diesen Versuchen hervorgeht, ist wohl die Gegenwart von *schwefelsauren* und *salzsauren Salzen* (Chlorüren), Abwesenheit des Gerbestoffs, Gegenwart des Kalks, wahrscheinlich an eine Pflanzensäure gebunden, vielleicht auch zum Theil als schwefelsaurer Kalk gegenwärtig, und einer geringen Menge eines Extractiv- oder Farbstoffs, auf den vorzüglich die Alkalien wirken.

Verdunstet man den, durch kalte Maceration aus der Wurzel erhaltenen, Auszug, so scheiden sich bald weiſse Flocken aus. Nach der Absonderung derselben bemerkt man daran nichts Krystallinisches, sie sind aber zusammenhängend, und schmecken etwas ingwerartig, doch rührt dieses nur von der anhängenden Flüssigkeit her; denn wiederholt mit Wasser geschüttelt, werden sie geschmacklos. Das kalte Wasser löst davon eben so wenig auf, wie das siedende.

Absoluter Alkohol löst davon auch nichts auf. In einer

zur Retorte ausgeblasenen Glasröhre bis zum Glühen erhitzt, entwickelt sich Wasser, Ammoniak und ein Brenzöl. Die rückständige Kohle beträgt noch viel an Gewicht, und hinterläſst beim vollkommenen Einäschern blos phosphorsauren Kalk, keine Spur von Kali.

Schüttelt man die ausgeschiedene Masse mit concentrirter Essigsäure, und erwärmt gelinde, so quillt sie auf; mit Wasser verdünnt und filtrirt, bleibt eine flockige Masse auf dem Filter, die nach dem Trocknen hornartig erscheint. Die filtrirte Flüssigkeit wird durch Ammoniak gefällt, der Niederschlag ist phosphorsaurer Kalk.

Demnach besteht die ausgeschiedene Masse aus *Eiweiſsstoff* und *phosphorsaurem Kalk.*

Haben sich diese nun abgesondert und man verdunstet die Flüssigkeit im Wasserbade bis zur Extractdicke, so bleibt eine braune, etwas scharf schmeckende Masse zurück. Kocht man sie wiederholt mit Alkohol von 90 Procent so lange, bis sich der Alkohol nicht mehr färbt, so bleibt ein gelblichweiſses Pulver zurück, das einen salzigen Geschmack besitzt, aber auch etwas ingwerartig schmeckt. Mit wenig kaltem Wasser geschüttelt, löst sich der gröſste Theil auf, und ein weiſses Pulver bleibt zurück, das sich ganz wie *schwefelsaurer Kalk* verhält.

Die von dem schwefelsauren Kalk geschiedene wäſsrige Flüssigkeit giebt beim Verdunsten keine Krystalle, sondern hinterläſst, wenn man sie im Wasserbade zur Trockniſs verdunstet, eine dunkle Masse, die im Platintiegel, der Lampenflamme ausgesetzt, schnell verkohlt, nur wenige brenzliche Dämpfe ausstöſst, und einen Rückstand beim Veraschen giebt, der aus *schwefelsaurem Kalk, Chlorcalcium* und einer geringen Menge *kohlensaurem Kalk* besteht, der wahrscheinlich früher an eine Pflanzensäure gebunden war.

Der Alkohol, womit man das Extrakt ausgewaschen, ist

gelb gefärbt, bringt aber, ins Wasser getröpfelt, keine Trübung hervor. Verdunstet man die alkoholische Flüssigkeit, so bleibt ein braunes Extrakt zurück, das sich wieder leicht im Wasser löst, und dabei eine geringe Menge eines schwarzen austrocknenden Harzes absetzt, das einen sehr brennenden Geschmack besitzt, und im Aether unlöslich ist. Im Alkohol ist es leicht auflöslich; die Auflösung röthet die Lackmustinktur und schlägt das essigsaure Kupfer und Blei nieder. Es gehört also zu den sauren Harzen.

Die von dem Harze abgesonderte Flüssigkeit ist gelb gefärbt und röthet die Lackmustinktur sehr stark. Der Geschmack ist etwas bitterlich, aber durchaus nicht brennend oder ingwerartig. Sie giebt mit essigsaurem Blei nur eine geringe Trübung, bringt aber im salpetersauren Silber einen starken Niederschlag hervor, der sich weder in starker Essigsäure, noch in Salpetersäure, aber sehr leicht in Ammoniak auflöst. Dieses deutet auf Chlor (oder Hydrochlorsäure). Mit welcher Basis ist aber dasselbe verbunden? Kali und Baryt brachten keinen Niederschlag hervor, wohl aber einen sehr reichlichen das oxalsaure Ammoniak. Um die Base noch bestimmter kennen zu lernen, wurde die Flüssigkeit zur Trockne verdunstet, und im Platintiegel verbrannt; es blieb *Chlorcalcium* und *kohlensaurer Kalk* zurück. Demnach bestand die Masse aus einem, in Wasser und Alkohol auflöslichen, färbenden Stoffe (Extraktivstoff), Chlorcalcium und einem pflanzensauren Salze mit Kalkbase.

Uebergieſst man den weiſsen Ingwer mit kochendem Wasser, so erhält man eine Flüssigkeit, welche auch *Satzmehl* aufgelöst enthält, und die durch Jodtinktur intensiv blau gefärbt wird.

Es war meine Absicht nicht, eine chemische Analyse der weiſsen Ingwerwurzel vorzunehmen, und ich glaubte aus den oben beschriebenen Erscheinungen hinreichend auf das

Daseyn von Chlorüren und schwefelsauren Salzen schliefsen zu dürfen, die es wahrscheinlich machen, dafs die Wurzel vermittelst Chlor oder chlorigsaurem Kalk und Schwefelsäure gebleicht worden. Ich stellte deshalb nun einige Versuche an, den käuflichen Ingwer zu bleichen.

Zu dem Ende wurde ein Theil desselben mit heifsem Wasser übergossen, und blieb darin so lange liegen, bis sich die Oberhaut abziehen liefs, dann wurde er etwas abgetrocknet und in einer steinernen Büchse, die hernach fest verbunden wurde, mit einem starken Chlorwasser übergossen. Nach 24 Stunden war die Wurzel schon ziemlich entfärbt, worauf das Chlorwasser abgegossen, und abermals frisches Chlorwasser aufgegossen wurde. Abermals nach 24 Stunden ward dasselbe wieder abgegossen, worauf die Wurzel noch entfärbter erschien. Da sie sehr erweicht worden war, so wollte ich nicht zum dritten Male frisches Chlorwasser aufgiefsen, sondern übergofs sie mehrmals mit kaltem Wasser, und trocknete sie wieder in gelinder Wärme. Ich erhielt jetzt eine Wurzel, die zwar nicht die schneeige Weifse der fremden Wurzel besafs, aber doch ziemlich weifs war, selbst auf dem Bruche.

Eine neue Portion eingeweichte und geschälte Wurzel ward mit verdünnter Schwefelsäure (aus 1 Th. conc. Säure und 9 Th. Wasser) übergossen, und dann nach 24 Stunden herausgenommen und in einen Brei aus chlorigsaurem Kalk (Chlorkalk) und Wasser gelegt, worin die Wurzel zwei Tage lang liegen blieb. Nach dem Herausnehmen fand ich sie ungemein weifs, selbst im Innern; sie wurde daher wiederholt mit kaltem Wasser ausgewaschen, und stellte nach dem Trocknen jetzt eine Wurzel dar, die wirklich der, im Handel vorkommenden, neuen weifsen Sorte sehr nahe kam. Auch im Innern war die Farbe gelblichweifs. Ich bin überzeugt, dafs, wenn man den frischen, noch nicht getrockne-

ten Ingwer auf eine solche Art behandelt, er vollkommen weifs wird, und es ist mir daher sehr wahrscheinlich, dafs dieser schneeweifse Ingwer, der jetzt um den hohen Preis im Handel vorkommt, so zubereitet wird.

Dafs die Ingwerwurzel durch diese Procedur nichts gewinnen kann, ist wohl leicht zu begreifen. Wir wollen deshalb den Engländern diese weifse Sorte immer als Tafelgewürz überlassen, und uns zum Arzneigebrauche der ungebleichten Wurzel bedienen.

Herr Bassermann hat uns mit einer neuen Sorte Ingwer (a. a. O.) bekannt gemacht, der aus China stammt; der vielleicht seines innern Gehaltes wegen den Vorzug vor dem bengalischen verdient, und in den Arzneischatz aufgenommen werden sollte. Noch habe ich diese Sorte nicht gesehen. Herr Bassermann hat indessen einige vorläufige Versuche bekannt gemacht, aus welchen sich zu ergeben scheint, dafs diese Ingwersorte sehr reich an scharfem Weichharz ist. Eine genauere chemische Untersuchung derselben ist sehr zu wünschen, auch dürfte wohl überhaupt der Ingwer wieder eine Untersuchung verdienen, da die Untersuchung, welche Morin davon geliefert hat, sehr unvollständig ist, und die weit vorzüglichere Analyse, welche der verewigte Bucholz bereits vor 18 Jahren bekannt machte, doch auch noch einige Vervollständigung erlaubt.

Dritte Abtheilung.

Therapie, Arzneiformeln und Miscellen.

Mineralischer Magnetismus gegen Nervenleiden;

von Dr. *Knauer*.

Der Verfasser applicirte bei einer betagten Patientin, die an langjährigen Uebeln des Unterleibs, Krämpfen u. s. w. litt, nachdem alle übrigen angewendeten Mittel höchstens vorübergehende Erleichterung verschafften, einen *Magnet* von 2 Pfund Tragkraft; hiebei soll sich die merkwürdige Erscheinung kund gegeben haben, dafs derselbe beim Bestreichen des Unterleibs an manchen Stellen haftete, an andern nicht, ja dafs sogar an den besonders von Krämpfen ergriffenen Stellen sich die Haut gegen den über 1 Zoll entfernten Magnet emporhob, bis sie an ihm fest hing (!!?). Entfernte man den Magnet nach einiger Zeit, was oft mit einiger Gewalt geschehen mufste (?), so zeigte sich an der Stelle eine starke Hautröthe, die in einem Streifen fortlief, wenn der Magnet langsam weiter geführt ward. An den schmerzlosen Stellen, so wie überhaupt da, wo der Magnet keine Anziehung äufserte, zeigte sich diese Röthe nicht (!). Die Schmerzen nahmen übrigens bei diesem Bestreichen bedeutend, oft ganz ab, und zwar dauerte dieser Nachlafs so lange, als die Röthung zu sehen war. Der Verf. befestigte daher einen Magnet mittelst Heftpflaster an den schmerzhaften Stellen, worauf die Haut in der inwendigen Rundung des Magens in die Höhe getrieben und Haut und Muskel endlich über den, mehrere Zoll starken, Magnet hervorquollen, so dafs er fest angeklammert wurde, und nur mit Mühe loszumachen war; dagegen fiel er

von selbst ab, wenn die Schmerzen nachließsen (!?). Wir umgehen das weitere Detail der Beschreibung und bemerken nur, daſs die Thatsache 10 *Tage lang* constant beobachtet wurde. Indessen dauerte die Krankheit fort und Patientin erlag ihr in kurzer Zeit.

Bei der Section zeigte sich unter andern der Magen ungeheuer vergröſsert und injicirt, und mit der Leber, dem Zwergfell, dem Herzbeutel und der Milz durch Membranen verwachsen, die Gedärme stellenweise sehr erweitert und zusammengezogen, die Leber enthielt 2 groſse Hydatiden, der Blindsack einen Polyp, kurz fast alle Unterleibsorgane waren mehr oder weniger desorganisirt. (Hufeland's Journal, Juli 1834).

Wenn diese Erzählung keine Mystification ist, so wäre sie, was die Wirkung des Magnets betrifft, höchst auffallend, man erlaube uns aber noch am Ganzen zu zweifeln. Die neueste Zeit ist so reich an unbegreiflichen wunderbaren Wirkungen der Heilmittel, daſs es wohl auch jemand einfallen kann, sein Glück mit dem *mineralischen* Magnetismus zu probiren. D. R.

Cuprum sulphuricum gegen Croup;
von Dr. *L. Korting.*

Die günstigen Resultate beim Gebrauch des Kupfervitriols gegen Bräune von Dr. Dürr sind bereits in diesen Annalen B. XIII. S. 327. bekannt gemacht worden.

Dr. Korting wandte in 6 Fällen dieses Mittel gleichfalls mit glücklichem Erfolg an, und er zählt besonders 2 Fälle, bei einem Knaben von 1 und einem von 3 Jahren, wo dasselbe, freilich in Verbindung mit Application von Blutegeln, die kleinen Patienten, welche dem Ersticken nahe waren, rettete.

(Hufeland's Journal, Juli 1834.)

Kreosot gegen schwammiges Krebsgeschwür;

von Dr. *A. Garbiglietti.*

Der Verf. erzählt einen Fall, wo das Kreosot bei einem 17jährigen scrophulösen Jüngling, welcher am untern Theil des Wadenbeins ein fungöses krebsartiges Geschwür bekam, das allen angewendeten Mitteln widerstand und brandartig zu werden anfing, sich sehr heilsam bewies. Es wurden 20 Tropfen mit 4 Unzen Wasser vermischt, damit Charpie getränkt und aufgelegt, der Verband öfters erneuert, und auch die Menge des Kreosots vergrößert. Nach 19 Tagen hatte die Wunde ein durchaus gutes Ansehen, die Heilung war so weit vorgeschritten, da sie bald vollkommen zu erwarten war. Da auch hektisches Fieber mit Husten und Auswurf vorhanden war, so wendete man auch innerlich Kreosot, und zwar mit glücklichem Erfolg an.

(Repertor. del Piemonte.)

Tinctur der Para-Kresse gegen Zahnweh.

Die in der neuesten Zeit als Mittel gegen Zahnschmerzen empfohlene Tinctur der Para-Kresse hatte für mich ein doppeltes Interesse, da ich selbst oft an diesem Uebel leide. Da nun diese Pflanze (Spilanthes oleracea L.) jeden Herbst in unserm botanischen Garten reichlich blüht, so bereitete ich sogleich eine Tinctur in der Art, daſs ich 6 Unzen frische Blüthen mit 12 Unzen starkem Weingeist von 85 p. C. R. in kalte Digestion setzte. Die Tinctur, von der ich eine Probe beifüge, hat eine blaſsgelbe Farbe und besitzt den eigenthümlich-scharfen, aber nicht unangenehmen Geschmack in ho-

hem Maafse. Der scharfe Bestandtheil ist nach Buchners früherer Analyse ein Weichharz und kein ätherisches Oel, wie ich diefs auch dadurch bestätigt fand, dafs ein ätherischer Auszug nach dem freiwilligen Verdunsten keine Spur von ätherischem Oel zeigte.

Die Tinctur hat mir selbst und einigen andern Personen, indem man einige Tropfen an den leidenden Zahn und das Zahnfleisch brachte, gute Dienste geleistet. Uebrigens wird natürlicher Weise nicht jede Art des Zahnwehs dadurch geheilt werden können. Die Pflanze läfst sich leicht bei uns cultiviren und ich werde nächstens eine Abbildung und Beschreibung derselben in dieser Zeitschrift mittheilen.

Bonn, im Nov. 1835.

Nees v. Esenbeck.

Digitalis purpurea gegen eingeklemmte Brüche;

von *Oroazio de Giacomo.*

Der Verf. wendet den rothen Fingerhut als Cataplasma, Salbe und Pulver äufserlich und innerlich gegen eingeklemmte Hernien an, und schliefst aus seinen Beobachtungen: 1) dafs die Digitalis den Darmkanal und die strangulirenden Bauchringe erschlafft, und so die Zurückführung der Gedärme erleichtert; 2) dafs sie zugleich die Entzündung durch Herabstimmung des Gefühls, der Spannung und des Kreislaufs verhütet und sie vermindert, wenn sie schon begonnen hat; 3) dafs sie die Gefahr des Uebergangs in Brand verhindert, und man darf daher 4) unter ihrer Anwendung die Operation ohne Gefahr etwas hinaus schieben.

(Osservatione medic. di Napoli, Juli 1834.)

Polygonum hydropiperoides, ein vorzügliches Emmenagogum;
von Dr. *Castman.*

Der Verf. erzählt in seiner Dissertation viele Fälle von Amennorrhoe, in welchen er diese Pflanze, die in Nordamerika sehr gemein ist, mit gutem Erfolg anwendete. Dr. Strader bestätigte die gute Wirkung derselben. In den meisten Fällen trat die Menstruation in kurzer Zeit nach dem Gebrauch des Mittels ein. Man giebt 3 bis 4 Mal täglich einen Theelöffel voll von der gesättigten *Tinctur*, welche durch Behandeln der getrockneten Blätter mit Weingeist erhalten wird. (Western, medical Gazette di March. 1834.)

Nach Sprengel ist Polygonum hydropiperoides Michaux synonym mit Polygonum mite Person and Pol. barbatum Walter. D. R.

Viscum album gegen Epilepsie;
von Dr. *Hildebrand.*

Dieses alte Mittel hat der Verf. aufs neue gegen die fallende Sucht empfohlen. Man soll die *Blätter* in gelindester Wärme trocknen und pulverisiren, und sie (welche 6 Pfd. getrocknet betragen müssen) in Portionen zu ½ Pfd. wohl verschlossen, vor dem Einflufs des Lichts und der Luft aufbewahren. Man bringt zu Anfang eines Monats jedesmal eine Portion mittelst eines beliebigen Syrups in Pillenform (wozu so viel auf einmal? D. R.), deren eine so grofse Anzahl angefertigt werden mufs, dafs der Kranke einen ganzen Monat hindurch eine gleiche Menge (wieviel?) Morgens und Abends nehmen kann. Während des Gebrauchs, bei welchem keine

besondere Diät zu befolgen ist (? d. R.), nimmt der Kranke, je nach seiner Constitution, alle 5, 6 oder 7 Tage ein Abführungsmittel von Glaubersalz oder etwas anderem, und setzt diese Kur ein ganzes Jahr fort, und kann aber dann mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einen glücklichen Erfolg rechnen. Dr. Behrends, Strube in Frankfurt a. d. O., und in neuester Zeit Dr. Fratzer (der die nach ihm nur von Eichen *), und zwar um Weihnachten zu sammelnde Mistel in Pulverform zu 2 Scrupel für sich oder mit Kampherpulver, auch Valeriana oder Asa foetida zu verordnen und bis auf 2 Unzen (?) pro dosi zu steigen pflegt) bewirkten mehrere vollständige Heilungen damit.

(Caspar's Wochenschrift, 1834. No. 30.)

Die Blüthenknospen des wilden Apfelbaums, als Specificum gegen einige Nervenaffectionen;

von *Biermann.*

Dieser Arzt hat die Wirkung dieses Medicaments bei Ueberreizung der Nerven, besonders des Gangliensystems, bestätigt, wobei man eine bedeutende Abspannung bemerkt. Der Kranke nimmt täglich einige. Sie müssen, wenn sie kräftig wirken sollen, vor oder nach Sonnenaufgang eingesammelt werden. Die Infusion der Knospen, theelöffelweise verordnet, ist von gleicher Wirkung. Biermann, welcher dieses Mittel zuerst beobachtet haben will, erkennt ihm eine stimulirende Eigenschaft zu, welche die des Moschus, bei ähnlichen Fällen, übertreffen soll.

(Journ de chim. med. T. I. p. 599. II. Serie.)

*) Also abermals ein uraltes Mittel aufgewärmt, wo aber wohl wenig zu finden seyn möchte. D. R.

Mel rosatum aromaticum.

R. Petal. Rosar. rubrar. 3 Pfd.
Aq. Rosar. 16 Pfd.

Man bringe beides in eine Blase und destillire 12 Unzen Flüssigkeit ab. Den colirten und filtrirten Rückstand menge man mit 10 Pfd. geklärtem Honig. Hat man ihn bis zu 31° des Syrupareometers eingekocht, so setze man jene 12 Unzen Destillat zu und colire das Ganze. Dieser Honig ist stark adstringirend, schön roth gefärbt, und vollkommen durchsichtig.

(Journal de méd. pratique.)

Flüssigkeit für die Aufbewahrung der Cadaver;

von *Lereboullet.*

Lereboullet, Conservateur des naturhistorischen Museums zu Strasburg, erhält die Cadaver schon seit 2 Jahren in einer Flüssigkeit, welche sich von der Gannalschen nur durch andere Verhältnisse unterscheidet. Die Formel ist:

Chlorcalcium . . .	4	Theile.
Alaun	2	»
Salpeter	1	»
Wasser	16	»

Vinet, Aufseher des Museums, benutzte diese Flüssigkeit als Lohe für die Häute. Vorzüglich geeignet ist sie zur Conservation des Gehirns, um so mehr, da dasselbe seine Form beibehält, indem es als specifisch leichter in der Salzlösung schwimmt; ein Vortheil, welchen Alkohol, welcher, um der Gehirnsubstanz eine gewisse Festigkeit zu geben, sehr concentrirt seyn mufs, nicht bietet.

(Séances de l'Institut.)

Nach Gannal nimmt man zu dieser Flüssigkeit Kochsalz und Alaun, von jedem 1 Kilogramm, Salpeter ½ Kilogramm, und löst diese Salze in 20 Litr. Wasser auf. Im Winter soll diese Flüssigkeit 7° und im Sommer 12° Baumé wiegen.

Guding's Salbe gegen Hämorrhoiden.

R. Pulv. Carb. Plumbi (Cerussa?) Unc. semis,
Sulph. Morphii (Morphii sulphurici?) Gran. quindecim,
Unguenti Stramonii Unc. unam,
Ol. Olivar. q. s. M. f. Unguentum.

Pastilli Auri muriatici natronati Chrestien.

R. Auri natronato-muriatici Grana quinque,
Sacchari Unc. unam.
Fiant cum s. q. Mucil. G. Tragac. Pastilli No. sexaginta.

Pilulae Auri natronato-muriatici Chrestien.

R. Auri natronato-muriat. Grana sex,
Amyli Solani tuberosi Gran. quatuor,
G. Arabici et Aquae āā Drachm. unam.
M. f. l. a. Pilulae No. centum.

Unverschämte Charlatanerie.

Analyse des Universalheilmittels von Belliot in Paris;

von *C. Vogt* in Bern.

Als ein Mittel gegen alle Arten von Dyskrasieen, Scropheln, Syphilis etc. wird von Paris aus ein Arzneimittel verkauft und empfohlen, dem auf einer langen Etiquette eine Unzahl guter Eigenschaften beigelegt werden; die merkwürdigste darunter ist, wie man gleich sehen wird, die, dafs es durchaus *keine scharfen Mineralstoffe*, sondern lauter unschädliche Pflanzenstoffe in feinstem Extracte enthalte. Der Entdecker dieser Wunderarznei, Belliot, schickte eine Portion derselben hierher, so wie wahrscheinlich an andere Orte, und einige Personen fanden sich, durch die Anpreisungen getäuscht, veranlafst, dieses Mittel zu gebrauchen. Es wurde nach Vorschrift ein Efslöffel voll davon genommen, aber schon nach der zweiten Dosis bekam der Patient Leibschneiden, Angst, Erbrechen, Durchfall etc. Dr. Demme, Professor der Chirurgie, wird gerufen, findet diese Vergiftungssymptome vor, läfst sich die Arznei verabfolgen, von der etwa 6—8 Unzen noch vorhanden waren, und übergab mir etwa die Hälfte zur Untersuchung.

Der Liquor war nicht ganz hell, etwas trüb-weifslich, bei Zusatz von Chlorwasserstoffsäure wurde er sogleich vollkommen klar. Er reagirte nur sehr schwach sauer, so dafs man die Röthung nur bei sehr schwach gefärbtem Lackmuspapier wahrnehmen konnte, roch unbedeutend alkoholisch und schmeckte fade.

Mit Schwefelwasserstoff gab die Flüssigkeit einen hellgelben, in Ammoniak sehr leicht löslichen, mit Chlorbaryum einen weifsen Niederschlag, eben so mit oxalsaurem Ammoniak; mit

salpetersaurem Silberoxyd wurde eine gelblich-weiſse Trübung erhalten. Es war demnach *arsenige Säure*, Schwefelsäure und Kalk darin enthalten. Ich habe, wie man denken kann, um jeden Zweifel zu verbannen, den Schwefelarsenik nach Ihrer und Berzelius Methode reducirt.

Die quantitative Analyse lieferte folgendes Resultat: 20 Grammen der Auflösung wurden zur Trockne verdampft, der schwach-bräunliche Rückstand wog 0,043 Grm. = 0,215 p. C.

59 Grammen wurden hierauf mit Salzsäure versetzt und Schwefelwasserstoffsäure so lange hineingeleitet, bis keine Trübung mehr erfolgte. Der Schwefelarsenik wurde in arsenige Säure berechnet.

In einer neuen Portion wurde die Schwefelsäure durch Chlorbaryum gefällt, der Kalk mit kleesaurem Ammoniak niedergeschlagen. Der kleesaure Kalk wurde ganz nach Rose's Vorschrift geglüht, mit kohlensaurem Ammoniak befeuchtet etc.

Folgendes sind die Zahlenverhältnisse:

Arsenige Säure . .	0,088
Schwefelsäure . .	0,064
Kalk	0,062
	0,214.

Die Flüssigkeit enthielt demnach:

Freie arsenige Säure	8,84 *)
Arsenigsauren Kalk .	40,00
Schwefelsauren Kalk	50,69
Verlust	0,47
	100,00.

(Aus einem Briefe an J. L.)

*) Es ist Pflicht einer jeden Medicinal- und Polizeibehörde, diese unglückbringende Arznei überall, wo sie sich vorfindet, sogleich mit Beschlag zu belegen und auf diese Weise unschädlich zu machen. Anm. d. Redaction.

Vierte Abtheilung.

Literatur und Kritik.

Die Giftpflanzen Deutschlands, zum Schulgebrauch und Selbstunterricht mit Abbildungen und Beschreibungen erläutert von A. Henry, der K. L. C. Akademie der Naturf. aufserordentlichem Mitglied etc. mit einer Vorrede von Dr. Th. Fr. L. Nees v. Esenbeck, o. o. Professor zu Bonn. Bonn, bei Henry und Cohen.

Das vorliegende Werk ist zwar zunächst für den Unterricht auf Schulen bestimmt. Wir glauben aber, dafs eine Anzeige davon auch für das pharmaceutische Publicum nicht ohne Interesse sey. Der Verf. theilt in der kurzen Einleitung die Gifte überhaupt in fünf Classen und beschreibt die Wirkungen derselben, und die Erscheinungen, welche die verschiedenen Classen charakterisiren. Auch finden wir ganz zweckmäfsig die Mittel im Allgemeinen angegeben, welche bei Vergiftungen mit Nutzen bis zur Ankunft des Arztes angewendet werden können. Es folgen jetzt die Beschreibungen von 39 Arten deutscher Giftpflanzen. welche nach der Folge des natürlichen Systems aufgezählt werden. Auf den Charakter der Gattung folgt der lateinische systematische Name der Art und die verschiedenen deutschen Trivialnamen. Die kurze Beschreibung jeder Art hebt besonders das Unterscheidende hervor.

Was die Auswahl betrifft, so ist Ref. zwar darin nicht mit dem Vf. einverstanden, wenn er *Gratiola officinalis L.*, *Oenanthe Phellandrium L.* und *Chelidonium majus L.* unter die Giftpflanzen zählt, doch weifs jeder Sachverständige, wie schwierig eine solche Auswahl ist, und wenn wir bei der Gattung *Aconitum* aufser *Ac. Napellus* und *A. Lycoctonum* noch

gerne einige andere Arten aufgenommen wünschten, so entschuldigen wir den Vf. gerne mit der Absicht, sein Werk durch geringere Ausdehnung und den dadurch möglichen niedrigern Preis allgemein nützlicher zu machen.

Jede Pflanze ist, mit wenigen Ausnahmen, auf einer besondern grofsen Octavtafel mit getreuem Colorit dargestellt, so dafs wir, was den letzten Punct betrifft, nur bei *Digitalis purpurea L.* ein allzu dunkles Roth tadeln müssen. Die Zeichnung ist von der Meisterhand des Vfs. zierlich in Stein radirt, und wir betrachten mit Vergnügen besonders einige derselben, die wir hier nennen wollen: *Arum macnlatum, Colchicum autumnale, Euphorbia Esula, Daphne Mezereum* und *Laureola, Hyoscyamus niger, Datura Stramonium, Oenanthe Phellandium, Cicuta virosa, Corium maculatum, Bryonia dioica* u. a. Jede Tafel enthält aufser dem Namen der Pflanzen auch den der Familie, und durch ein paar beigefügte Buchstaben die Classe der Gifte, zu der die Pflanze gehört. Die Verlagshandlung hat aufserdem das Ganze so schön ausgestattet, dafs wir bei 32 colorirten Tafeln und 4½ Bogen Text den Preis von 2 Thlr. 10 gr. gewifs billig finden müssen. Um so mehr dürfen wir hoffen, dafs dieses, gewifs sehr nützliche, Buch die gute Aufnahme, die es verdient, finden möchte.

Le.

Zweiter Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde. Vorgelegt der jährlichen General-Versammlung bei der Stiftungsfeier am 21. November 1835. Nebst einem Anhang und dem Verzeichnisse der Vereins-Mitglieder. Druckerei von J Kaufmann. 1835: 30 S. 8.

Mit Vergnügen machen wir die Leser der Annalen auf die Leistungen des Vereins für Naturkunde in Mannheim aufmerksam; eines Vereines, der erst in den letzten Jahren sich,

bildete, und dennoch schon, wie wir unten sehen werden, ungemein viel leistete und so zu den schönsten Erwartungen berechtigt. Um so mehr darf man diess mit Zuversicht hoffen, da jener Geschmack an den Wissenschaften und Künsten, der einst die freundliche Stadt so sehr auszeichnete, noch keineswegs erloschen ist, und es nur eines neuen Antriebes bedurfte, um wieder schön und kräftig empor zu blühen. Wer erinnert sich nicht der Zeit, wo Mannheim *Deutschlands Athen* genannt wurde, und diesen Namen wohl mit Recht trug, wenn man weifs, wie viel Vorzügliches und Werthvolles sie noch in dem letzten Jahrhunderte innerhalb ihrer Mauern besafs. Mannheim hatte eine *deutsche gelehrte Gesellschaft*, von der man nur sagen darf, dafs ihr ein v. Dalberg vorstand, eine *Sammlung von Naturseltenheiten*, einzig in ihrer Art; unter der Direction eines Collini, eine *Akademie für Zeichner und Bildhauerkunst*, unter Verschaffelt, einen botanischen Garten unter Medicus, der sich rühmen konnte, den scharfsinnigen Necker und den unvergefslichen Pollich zu Mitarbeitern zu besitzen. In Mannheim war eine *Hebammenschule* unter Leitung des geheimen Rathes Mai, dessen Andenken auch Heidelberg noch ehrenvoll bewahrt, da war eine *Sternwarte*, auf der ein Maier die Gestirne beobachtete, eine Bühne, für die ein Schiller und Iffland thätig waren, so vieles Anderen nicht zu gedenken.

Die Seele von diesem Allen war der kunstliebende Kurfürst Carl Theodor, aber auch der jetzt bestehende Verein erfreut sich hoher Gunst, indem Seine königl. Hoheit der Grofsherzog Leopold der Protector desselben zu seyn geruhte, und die schönsten Beweise Seiner Huld bereits in dem vorliegenden Berichte dankbar aufgezählt werden.

Die neue Gesellschaft für Naturkunde, deren Präsident der allgemein geschätzte Kanzler v. Stengel ist, und für die Professor Kilian als erster Secretär mit unermüdlichem

Eifer arbeitet, theilt sich in vier Sectionen, eine zoologische, botanische, mineralogische und medicinische. Die *zoologische Sammlung* unter Aufsicht des Herrn Staatsrath Dr. von Stoffregen, Apotheker Trofs und Hoftheaterkassier Walther gehört schon jetzt zu den vorzüglichsten und sehenswerthesten, da der Kaufmann Vogt in Mannheim seine eigne, längst schon den Freunden der Thierkunde vortheilhaft bekannte Collection, dem Verein gegen höchst billige Bedingungen überliefs, und defshalb auch von Seiner königl. Hoheit dem Grofsherzoge mit einem huldvollen Handschreiben und der grofsen goldnen Civil-Verdienstmedaille beehrt wurde.

Auch die *mineralogische Sammlung* unter Leitung des Herrn Generals van der Wyck, Partikulier Scipio und Professor Eisenlohr besitzt schon mehrere seltne Stücke, worunter zumal die zahlreichen und gut erhaltenen Petrefacten höchst interessant sind.

Mit grofser Thätigkeit arbeitete vorzüglich die *botanische Section*, und ward in ihren Unternehmungen auf das Zuvorkommenste von den zahlreichen Blumenfreunden unterstützt, deren Mannheim sich rühmt. Vorsteher dieser Abtheilung sind die Herren Rittmeister v. Roggenbach, Hofkammerrath Friedrich und Hofgärtner Stiehler, welchem letzteren für die Besorgung des Gartens noch ein besonderer Gehülfe beigegeben worden ist. Schon zieht man gegen 2500 Landpflanzen und das Treibhaus besitzt über 1500 Arten von Topfgewächsen, worunter manches Seltne aus dem Karlsruher Garten. Partikulier Rodda führte der Gesellschaft einen Gartensaal von sehr gefälligem Aeufsern auf und verschaffte so den Mitgliedern einen angenehmen Aufenthaltsort, wo auch zugleich das bereits ansehnliche Herbarium und Semenarium aufgestellt und die nöthigen botanischen Handbücher aufgelegt werden sollen.

Die erst zuletzt gebildete *medicinische Section*, unter dem Vorstande des Medicinalrathes Eisenlohr, Dr. Seitz und Apotheker Fenner, ist ebenfalls nicht zurückgeblieben, und erwartet nur noch ein passendes Local, um ihre volle Thätigkeit zu entfalten.

Bei den allgemeinen Versammlungen wurden bis jetzt folgende Vorlesungen gehalten:

Geheimer Rath v. Leonhard: über die Steinkohlen; über die Heidelberger Granaten.

Dr. Jolly: über die Gefahr der Explosion bei Dampfmaschinen; — über das Licht und die optischen Eigenschaften der Gläser.

Prof. Eisenlohr: über die verschiedenen Gasarten; über Electro-Magnetismus.

Materialist Bassermann: über Bereitung und Anwendung des Indigo.

Prof. Kilian: über die Tendenz solcher Vereine, und besonders des Mannheimer; — über den Bernstein; über die fossilen Reste des Mammuth.

Unter so günstigen Auspicien hat Mannheims Verein begonnen; möge es ihm vergönnt seyn, seine älteren Schwestern nicht nur zu erreichen, sondern noch zu übertreffen!

Preisvertheilung in dem chemischen Laboratorium zu Giessen.

In der Mitte des Sommersemesters 1835 habe ich meine Zuhörer durch folgenden Anschlag zu einer Preisbewerbung eingeladen:

»Obgleich die Chemie, mehr wie jede andre Wissenschaft, durch den entschiedenen Nutzen, den ihre Kenntnifs gewährt, allen denen, die sich mit Eifer ihrem

Studium hingeben, den dankbarsten Lohn sichert, so habe ich mich dennoch entschlossen, meine Anerkennung des ausgezeichneten Fleifses meiner diefsjährigen Zuhörer auf eine eclatante Weise zu bethätigen:

In den letzten Tagen dieses Cursus lade ich meine Zuhörer zu einer Zusammenkunft auf einen Nachmittag ein.

Ich werde Ihnen dreifsig Fragen aufgeben, welche das Gebiet der vorgetragenen Wissenschaft umfassen.

Ich bitte Sie, diese Fragen schriftlich zu beantworten.

Die Beantwortung ist mit einem beliebigen Motto zu versehen, es mufs derselben ein versiegelter Zettel mit dem Namen des Beantworters beigegeben werden. Die Aussenseite des Zettels ist mit dem nämlichen Motto bezeichnet.

Jeder Frage ist eine Nummer beigegeben, welche die gröfsere oder geringere Schwierigkeit der Beantwortung andeutet.

Denjenigen, welche diese Fragen am richtigsten beantworten, was durch die Summe der Nummer ausgemittelt wird, bestimme ich zwei Preise, die in der darauf folgenden Stunde übergeben werden.

Der erste Preis ist ein Laborirmesser mit Platinaklinge und Garnirung von Silber und Palladium.

Der zweite Preis besteht in einer chemischen Lampe.

Die acht besten, auf die mit dem Preise gekrönten, folgenden Beantwortungen erhalten gerichtlich beglaubigte Ehrenzeugnisse.«

Dr. Justus Liebig.

Ich gestehe es, dafs ich über den Erfolg dieses Aufrufs an meine Zuhörer überrascht gewesen bin. Aller Eifer schien noch ums Vielfache belebter, Allen schienen die Kräfte gewachsen zu seyn, ich war erfreut und wahrhaft beglückt über die Masse von Kenntnissen, über die Gründlichkeit des Studiums, von denen die Beantwortungen die unwidersprechlichsten Belege

waren. Jeder meiner Zuhörer, der an der Preisbewerbung Antheil nahm, lernte den Umfang seines Wissens, lernte seine Schwächen kennen, jeder mufste fühlen, dafs mit dieser strengsten aller Prüfungen, welche, wie sie auch ausfallen mochte, nur Vortheil brachte, keine andere verglichen werden konnte.

Dieser Versuch hat mich von der Nützlichkeit dieser Einrichtung so sehr überzeugt, dafs ich sie für die Zukunft beibehalten werde.

Die Preise wurden zuerkannt, und zwar:

der 1te Preis Hn. Ricker, Pharmaceut von Wiesbaden,
der 2te Preis Hn. Petersen, Pharmaceut aus Appenrade.

Ehrenzeugnisse erhielten:

Herr E. Münch, Pharmaceut von Büdingen.
Herr F. Schödler, Pharmaceut von Darmstadt.
Herr A. Halberstadt, Pharmaceut von Wiesbaden.
Herr W. Faber, Pharmaceut von Romrod.
Herr Mai, Pharmaceut von Büdingen.
Herr Kraus, Pharmaceut von Bensheim.
Herr C. Neudhardt, Pharmaceut von Guntersblum.
Herr Kaiser, Stud. Medicinae aus Erbach.

Berichtigung eines Rechnungsfehlers.

In dem Aufsatz über Aldehyd findet sich in unsern Annalen Bd. XIV. S. 157 folgende Formel über die Zusammensetzung des Acetals:

$$
\begin{array}{ll}
2 \text{ At. Aldehyd} = & 8C + 16H + 2O \\
1 \text{ At. Wasser} = & 2H + O \\
\hline
 & = 8C + 18H + 3O.
\end{array}
$$

Diese sollen gleich seyn 1 At. Acetal, da aber 2 At. Aldehyd nicht 2, sondern 4 At. Sauerstoff enthalten, so ergiebt sich daraus, dafs diese Vergleichung falsch ist.

Erst nach dem Abdruck der Abhandlung sind wir auf diesen Fehler aufmerksam geworden; er ist so in die Augen fallend, dafs wir eine Angabe desselben in dem Druckfehlerverzeichnifs für überflüssig hielten. Neuerdings ist aber dieser Aufsatz in andere Zeitschriften, namentlich in Buchner's Repertorium Bd. 3 p. 353, mit diesem Fehler übergegangen; aus diesem Grunde halten wir jetzt die Berichtigung dieses Irrthums für unsere Pflicht. D. R.

Danksagung.

Durch gefällige Besorgung des Herrn Apotheker Brunner in Frankfurt a. M. empfing ich heute den Betrag von 32 fl 36 xr., welchen sämmtliche Apotheker daselbst zu meiner Unterstützung für dieses Jahr mildthätigst zusammen zu legen, die Gewogenheit hatten.

Indem ich denselben auf diesem Wege meinen gerührtesten Dank für diese grofsmüthige Beisteuer auszudrücken mich verpflichtet fühle, wünsche ich noch von Herzen, dafs der Allerhöchste reicher Vergelter für diese fortdauernde thätige Theilnahme an meinem Schicksale seyn wolle.

Lauffen a. N., den 23. Jan. 1836.

Ernst Friedr. Plebst.

Anzeige,

betreffend die pharmaceutische Lehranstalt in der technischen Abtheilung des Collegii Carolini zu Braunschweig.

Das hiesige Collegium Carolinum besteht nach seiner neuen Einrichtung aus einer *humanistischen*, einer *technischen* und einer *merkantilischen* Abtheilung.

Die technische Abtheilung soll für die wissenschaftliche Ausbildung solcher Jünglinge dienen, welche irgend ein Gewerbfach, das auf Production und Erwerb abzielt, mit höheren Ansprüchen auf Fähigkeit und Bildung zu ihrem künftigen Berufe erwählt haben.

Hierbei mufste nothwendig auch die Pharmacie berücksichtigt werden. Es ist diefs auf die Weise geschehen, dafs eine besondere pharmaceutische Section eine ausgedehnte pharmaceutische Bildungsanstalt darstellen wird, in welcher die Pharmaceuten die Vorträge nach einer gewissen, als zweckmäfsig erkannten Ordnung hören, und durch Conversatorien und Repetitorien mit den Lehrern in nähere wissenschaftliche Berührung kommen.

Den Pharmaceuten eine, den jetzigen höheren Anforderungen genügende Ausbildung zu ertheilen, ist der Zweck dieser Anstalt.

Zur Aufnahme in dieselbe ist ein Jeder fähig, welcher die Apothekerkunst in einer Apotheke practisch erlernt hat.

Die Dauer eines Cursus ist auf zwei Semester festgesetzt, und können neue Mitglieder sowohl zu Ostern, als auch zu Michaelis eintreten.

Während dieses Cursus werden die Mitglieder der Anstalt folgende Vorträge hören:

Mathematik bei den Professoren Uhde und Schleiter.
Zoologie, *Botanik* und *Mineralogie* bei dem Professor Zenker.
Physik und *allgemeine Chemie* bei dem Hofrath und Prof. Marx.
Pharmacognosie (die Lehre von der Kenntnifs der Droguen), *Pharmacie* (die Lehre von der Darstellung und Prüfung der pharmaceutisch-chemischen Präparate), *Analytische Chemie*, *Polizeiliche* und *Gerichtliche Chemie* bei dem Prof. Otto.

Die practischen Arbeiten im Laboratorio, bestehend in der *Darstellung pharmaceutischer Präparate*, *Ausführung qualitativer* und *quantitativer chemischer Untersuchungen*, *Uebungen*

zur *Benutzung* des Löthrohrs, *Ausmittelung* von *Giften* bei *gerichtlichen Untersuchungen*, wird der Prof. Otto leiten. Derselbe wird auch durch *Repetitorien*, *Conversatorien* und *Examinatorien* über die gehaltenen Vorträge die Zuhörer in ihren Studien unterstützen und über geeignete Gegenstände auszuarbeitende schriftliche Abhandlungen in besonderen Stunden kritisch beleuchten.

Das pränumerando zu zahlende volle Honorar beträgt für das Semester 25 Thlr. Cour. und es können dafür die Mitglieder der Anstalt, insofern es ihre Zeit erlaubt, alle übrigen am Collegio Carolino gehaltenen Vorträge besuchen; z. B. die philosophischen, geschichtlichen und technologischen, und die Vorträge über alte und neuere Sprachen; welcher Umstand namentlich Denen sehr erwünscht seyn mufs, welche länger, als zwei Semester in der Anstalt bleiben wollen.

Für Solche, welche sich blos für den pharmaceutischen Cursus einschreiben lassen wollen, soll dieses Honorar noch ermäfsigt werden; und Diejenigen, welche, ohne immatrikulirt zu werden, an einzelnen Vorlesungen Theil nehmen wollen, zahlen für jede, welche mehr als dreistündig ist, einen ganzen, sonst aber nur einen halben Louisd'or.

Schliefslich ist noch zu bemerken, dafs der Aufenthalt in Braunschweig verhältnifsmäfsig nicht kostspielig ist; dafs die Nähe der Asse, des Elms und des Harzes dem Botaniker und Mineralogen, so wie überhaupt dem Naturfreunde hohe Genüsse und ergiebige Ausbeute gewährt, und dafs Braunschweig manche Vorzüge und Annehmlichkeiten einer gröfseren Stadt in sich vereinigt.

Anmeldungen können bei dem Professor Otto iu Braunschweig geschehen, welcher sich auch zur Besorgung von Wohnungen bereit erklärt hat.

ANNALEN
DER PHARMACIE.

XVII. Bandes zweites Heft.

Erste Abtheilung.

Chemie, polizeiliche und pharmaceutische Chemie insbesondere.

Ueber die vermeintliche Schädlichkeit des Neusilbers in dem Haus- und Küchengebrauche.

Wenn neue Erfindungen bald ins practische Leben eingreifen, so ist es Pflicht der Regierungen, sie gehörig zu prüfen, und den etwaigen Nutzen oder Schaden abzuwägen. Bei den in unserer Zeit sich Schlag auf Schlag häufenden neuen Entdeckungen in allen Zweigen der Naturwissenschaft ist dieses von um so gröfserer Wichtigkeit. Es gehört in diese Categorie auch das sogenannte *Neusilber*, welches eine Legirung von Kupfer, Nickel und Zink ist. Dieses Metallgemisch wurde anfänglich wegen seines schönen Aeussern vorzüglich zu Gürtlerarbeiten verwendet; allein seit einigen Jahren wird es auch wegen seiner Dauerhaftigkeit und Eleganz zu Haus- und Küchengeräthschaften angewendet. Es wurde darum vorzüglich auch Gegenstand der medicinischen Polizei, und Untersuchungen über dessen Schädlichkeit oder Unschädlichkeit waren nothwendig.

Ueber die Wirkung des Nickels wissen wir weiter nichts, als was Ch. G. Gmelin in Tübingen darüber bekannt machte, nach welchem das Oxyd, ähnlich dem Kupfer, brechen-

erregende Salze bildet. Das Nickel hat aber als Metall noch den wesentlichen Vorzug vor dem Kupfer, dafs es weit schwieriger oxydirt wird, folglich eine Verunreinigung durch dessen Oxyd viel weniger zu befürchten ist. Die beiden übrigen Metalle dieses Gemisches sind aber seit undenklichen Zeiten zu den mannigfaltigsten Geräthschaften im Gebrauch, und an ein Verbot zum Haus- und Küchengebrauch hat man noch nie gedacht. Ein Umstand ist aber bei diesem neuen Metallgemisch noch besonders zu berücksichtigen, nämlich der etwaige Arsenikgehalt, da das Nickel vorzüglich mit diesem in Verbindung vorkommt, und dessen Reinheit in der Hinsicht vorzüglich wichtig ist.

Die Grofsherzoglich Badische Regierung, von jeher bekannt durch ihre musterhafte sanitäts-polizeiliche Aufsicht, widmete daher auch diesem Gegenstand ihre Aufmerksamkeit, und nach einigen ihr vorgelegten Versuchen, welche die Schädlichkeit dieses Metallgemisches für den Haus- und Küchengebrauch darzuthun schienen, verbot sie dasselbe für diese Anwendung. Allein spätere, genauere Versuche widerlegten die früheren Angaben, und sie hob darum alsbald das Verbot wieder auf.

Es wäre deshalb über diesen Gegenstand nichts weiter zu erörtern, allein es könnte doch das einmal erlassene Verbot bei Manchem Zweifel hinterlassen haben, und so ein wichtiger Industriezweig gehemmt und die Anwendung eines eben so schönen als dauerhaften Metallgemisches beschränkt werden. Wir glaubten daher nachstehende Betrachtungen und Versuche der Oeffentlichkeit übergeben zu müssen, welche das Wiederaufheben des Verbots des Neusilbers zum Haus- und Küchengebrauch durchaus rechtfertigen und die Unschädlichkeit dieses Metallgemisches hiezu bis zur Evidenz beweisen werden. Die kritische Tendenz unsers Journals er-

heischt dergleichen Untersuchungen, die so tief in das Sanitätswesen eingreifen.

Das Neusilber besitzt die Farbe des 12löthigen Silbers, es ist äusserst dehnbar und zähe und nimmt eine vortreffliche Politur an; es zeigt nur eine geringe Neigung sich zu oxydiren, und verliert, selbst nach jahrelangem Gebrauch, seinen Glanz und seine weiſse Farbe nicht. Bis jetzt ist noch kein einziger Fall vorgekommen, aus dem sich auch nur ein entfernter Grund seiner Schädlichkeit im Haus- und Küchengebrauch herleiten lieſse; viele tausend Familien in Preuſsen und in den Ländern des groſsen Zollverbandes bedienen sich täglich der Geräthschaften von Neusilber; in Frankreich und England nimmt seine Verbreitung täglich zu, und man kann wohl fragen, auf was die Furcht vor dieser Metalllegirung bei uns gegründet sey?

Man wird es deshalb an seinem Platze finden, wenn wir uns dadurch veranlaſst sahen, das Verhalten des Neusilbers gegen diejenige Säure vorzugsweise zu prüfen, von der man in den Haushaltungen einen beinahe ausschlieſslichen Gebrauch macht. Zu unsern Versuchen bedienten wir uns des Nickels und Neusilbers aus der Fabrik des Herrn Georg Moldenhauer in Darmstadt.

Die Verkaufsverbote des Neusilbers stützen sich unter andern darauf, daſs dieses Metallgemisch als Bestandtheile, wie schon oben erwähnt, Zink und Kupfer enthält, Metalle, die bei Gegenwart von Luft in vegetabilischen Säuren löslich sind, und deren Auflösungen schädliche Wirkungen auf den Organismus äussern. Als ein anderer, und zwar als ein Hauptgrund, das Neusilber aus dem Handel zu verbannen, wird angegeben, daſs das Nickel, der dritte Bestandtheil desselben, häufig Arsenik enthalte, welche Substanz, wie man weiſs, eines der tödtlichsten Gifte ist, die man kennt.

Wir wollen diese Vorwürfe nun näher prüfen, und unsere Ueberzeugung auf Thatsachen stützen, denen sich, wie wir glauben, in chemischer Hinsicht nichts entgegensetzen läfst. Iedermann, der nur einige Erfahrung in chemischen Arbeiten besitzt, ist im Stande, durch Wiederholung dieser Versuche ihre Richtigkeit zu bestätigen.

Wenn man einen Löffel von Neusilber, 6—7 Loth schwer, in gewöhnlichen starken Tafelessig bringt, so dafs er gänzlich mit Essig bedeckt und kein Theil davon mit atmosphärischer Luft in Berührung ist, so färbt er sich binnen 36—48 Stunden schwarz; man ist alsdann wohl im Stande, in der sauren Flüssigkeit durch die feinsten Reagentien Spuren von Kupfer und Zink nachzuweisen, allein es ist so wenig, dafs die Quantität auch durch die genaueste Wage nicht bestimmt werden kann.

Wenn aber der Löffel nur zur Hälfte mit Essig bedeckt ist, so sieht man an der Stelle, welche mit Luft und Flüssigkeit gleichzeitig in Berührung ist, einen Ring von Grünspan entstehen, und die aufgelösten Metalle lassen sich dem Gewicht nach bestimmen. Wir haben, nachdem ein Löffel, 6 Loth schwer, 48 Stunden lang auf diese Weise mit 12 Loth starkem Tafelessig in Berührung gelassen war, die Flüssigkeit zur Trockne abgedampft, den Rückstand zur Zerstörung aller vegetabilischen Materie geglüht, in Königswasser aufgelöst, und nach Entfernung der freien Säure mit Schwefelwasserstoffgas gesättigt: es schied sich schwarzes Cchwefelkupfer ab, welches in Salpetersäure zum zweitenmal gelöst, mit Aetzkali gefällt, und als Kupferoxyd gewegen wurde.

Die 12 Loth Tafelessig, welche 187,000 Milligrammen entsprechen, hatten 17 Milligr. Kupferoxyd oder 13 Milligr. Kupfer aufgelöst.

Wenn demnach ein Mensch 1 Quentchen Kupferoxyd, etwa 4000 Milligr. (dies ist etwa die Quantität, welche *tödtliche* Folgen auf den Organismus eines Kindes haben könnte, in der bezeichneten Form in seinen Körper bringen wollte, so müfste er 107 ℔ Essig verschlucken, worin man 285 Stück Löffel von Neusilber 48 Stunden lang hatte liegen lassen.

Zur Controle dieses Versuchs haben wir einen Löffel von Messing, Kupfer und 12löthigem Silber auf dieselbe Weise jeden in 12 Loth des nemlichen Tafelessigs 48 Stunden lang gebracht.

Der Löffel von Messing hatte 104 Milligr., der Löffel von Kupfer 87, und der von 12löthigem Silber 7½ Milligr. am Gewichte verloren. Wenn wir nun die Schädlichkeit dieser Geräthe nach der Quantität des aufgelösten Metalls durch Zahlen ausdrücken wollten, so würde man die Schädlichkeit von Messinggeschirren mit 8, die des Kupfers mit 7, die des Neusilbers mit 1, und die des 12löthigen Silbers mit ½ bezeichnen. Ob aber überhaupt die mindeste Gefahr vorhanden ist, wenn Jemand 12 Loth Essig geniefst, in welchem 13 Milligr. Kupfer (die Quantität, welche aus dem Neusilber aufgelöst worden ist) enthalten sind, wird sich aus folgenden Betrachtungen ergeben.

Man hat die Beobachtung gemacht, Meifsner und Sarzeau haben es durch die genauesten Versuche erwiesen, dafs die meisten unserer Nahrungsmittel, so zubereitet wie wir sie geniefsen, eine gewisse Quantität Kupfer enthalten. Dies bezieht sich nicht, wie sich von selbst versteht, auf Speisen, die in kupfernen Geschirren bereitet sind, sondern auch auf rohe Stoffe, auf Fleisch, Mehl etc., die absichtlich nicht mit Kupfer in Berührung gebracht waren.

So enthält z. B. 1 ℔ Weizen 2½ Milligr. Kupfer, und da man annehmen kann, dafs ein erwachsener Mensch täglich

1 ℔ Mehl als Brod oder an Speisen geniefst, so ergibt sich daraus, dafs damit etwa 2 Milligr. Kupfer täglich in den Organismus gebracht werden, ohne dafs wir nur entfernt eine nachtheilige Wirkung verspüren.

In einem Loth Tafelessig, der 48 Stunden lang mit einem Löffel von Neusilber in Berührung war, sind 1 $^{1}/_{12}$ Milligr. Kupfer enthalten; man wird diesen gewifs keine nachtheiligere Wirkung zuschreiben können, als den 2 Milligr. Kupfer, die in 1 ℔ Brod enthalten sind.

Wenn man nun erwägt, dafs auch ein sehr unwissender Mensch es weifs, dafs eine kupferne Geräthschaft sauren Speisen, mit denen sie lange Zeit in Berührung war, unter gewissen Umständen schädliche Eigenschaften ertheilen kann; wenn man ferner bedenkt, dafs es stets als eine grofse Unvorsichtigkeit oder Unbesonnenheit angesehen wird, wenn eine solche Speise genossen wird, und dafs selbst in diesen seltenen Fällen die Speise nicht nachtheilig wirken kann, so wird man wohl geneigt seyn, das Neusilber hinsichtlich seines Kupfergehaltes von allen nachtheiligen Wirkungen in dem gewöhnlichen Küchengebrauche freizusprechen.

Wir behaupten sogar, dafs ein Mensch ohne Nachtheil mehrere hundert Milligrammen Kupfer, als Grünspan z. B., geniefsen kann, ohne, *ein vorübergehendes Uebelbefinden abgerechnet*, seine Gesundheit im mindesten zu gefährden.

Die auflöslichen Kupfersalze wirken brechenerregend, ein Theil der Substanz wird schon dadurch ausser Wirkung gesetzt; derjenige Theil, welcher im Magen zurückgeblieben ist, erleidet nun, ebenso wie diejenigen Kupfersalze, die sich nicht im Wasser auflösen, bei Berührung mit den Speisen, die wir täglich geniefsen, eine sehr merkwürdige Veränderung; französische Physiologen, Magendie und Andere, haben Thieren, Hunden, 2 bis 3 Loth Grünspan auf

einmal gegeben und denselben einige Zeit darauf gewöhnlichen Zucker in Wasser gelöst eingeschüttet. Diese Naturforscher suchten durch Unterbinden des Schlundes das sich einstellende Erbrechen zu verhindern, und es ergab sich, daſs alle Zeichen eines ungewöhnlichen Zustandes bei diesen Thieren nach kurzer Zeit verschwanden, sie blieben so gesund und munter als sie vorher waren. Man darf nur etwas Grünspan mit Zuckerwasser mischen und in einem Glase an einem warmen Orte, in die Nähe des Ofens, überhaupt einer Temperatur aussetzen, welche einigermaſsen der Wärme des Körpers entspricht, so wird man vor seinen Augen diese Veränderung vor sich gehen sehen. Die Mischung, welche anfangs grün ist, wird sehr bald braun, und es scheidet sich ein kupferrothes Pulver ab, ein Theil des Grünspans wird zu metallischem Kupfer, ein anderer Theil wird in Oxydul umgeändert, beide haben aber nicht die geringsten schädlichen Wirkungen auf den Organismus. *)

Aus diesem Verhalten wird man entnehmen können, was man im Allgemeinen von Kupfervergiftung zu halten hat; sie können gar nicht, oder nur unter ungewöhnlichen Umständen vorkommen, denn wir nehmen täglich in den gewöhnlichsten Speisen die wirksamsten Gegenmittel.

Man darf nur um sich blicken, und man wird sich überzeugen, daſs dies in der That der Fall seyn muſs; wir sehen in unzähligen Familien die Speisen in kupfernen Geschirren bereiten, die nur im Anfang, wo sie neu sind, gehörig ver-

*) Wir sehen im südlichen Frankreich die Bauern, welche sich mit der Fabrikation des Grünspans abgeben, ihre Speisen genieſsen mit Händen, die buchstäblich mit Grünspan überzogen sind. Man begebe sich im Gegensatze in eine Bleiweiſsfabrik, oder zu Vergoldern, und man wird eine Reihe von Erzählungen von den fürchterlichsten Krankheiten zu hören bekommen.

zinnt waren; eine Verunreinigung der Speisen durch Kupfer kann in Millionen Fällen nicht verhütet werden. Nie hört man von den geringsten üblen Folgen, nie hat sich eine Regierung bewogen gesehen, den Gebrauuh des Kupfers in Küchen zu verbieten.

Mit Recht glauben wir nun schliefsen zu können, dafs das Neusilber seines Kupfergehaltes wegen nicht mit dem Interdict belegt worden ist. Wir wollen nun zu erörtern suchen, wie wir eine schädliche Wirkung durch die beiden andern Bestandtheile des Neusilbers, durch Zink und Nickel, zu befürchten haben.

Was den Zink zuvörderst betrifft, so haben uns directe Versuche gelehrt, dafs 12 Loth Essig, mit welchem Löffel von Neusilber 48 Stunden lang in Berührung gelassen wurden, allerdings etwas Zink aufgelöst hatten, aber seine Menge war so gering, dafs sie nur durch die feinsten Reagentien nachgewiesen werden konnte; durch unsre beste Waage, welche einen Ausschlag mit $^1/_8$ Milligr. gibt, liefs sich sein Gewicht nicht bestimmen. Nehmen wir aber an, um nur einen Schlufs machen zu können, die 12 Loth Essig (187,000 Milligrammen) hätten 1 Milligr. Zink aufgelöst, und ein Mensch hätte in irgend einer Speise 2 Loth von diesem Essig genossen, so würde er in einem Jahre (genauer bestimmt in 396 Tagen) einen Gran, das ist etwa so viel als eine Linse schwer, in seinen Körper gebracht haben. Wir wiederholen es, um diese Quantität in einer so langen Zeit dem Körper zuzuführen, ist vorausgesetzt worden, dafs man täglich 2 Loth Essig geniefst, der 48 Stunden lang mit einer Geräthschaft von Neusilber in Berührung war; aber dies ist ein Fall, der in gewöhnlichen Haushaltungen kaum in Jahren einmal vorkommt, und in welchem, wenn es sich in der That ereignen sollte, die Speise schon der gewöhnlich-

sten Vorsicht wegen nicht genossen wird. In wissenschaftlicher Hinsicht ist es sehr bemerkenswerth, dafs das Zink, ein in Säuren sonst leicht lösliches Metall, seine Löslichkeit beinahe gänzlich verliert, wenn es mit Nickel verbunden ist. Wir haben in der That bestimmte Erfahrungen, dafs das Nickel die Oxydationsfähigkeit leicht oxydirbarer Metalle vernichtet; wir wissen, wie leicht das Eisen, der feuchten Luft ausgesetzt, rostet; werden aber dem Eisen 8—10 pc. Nickel zugesetzt, so wird diese Veränderung beinahe gänzlich aufgehoben. Man erinnere sich nur an die ungeheuern gediegen Eisenmassen in Sibirien und im südlichen Amerika, welche man mit grofser Wahrscheinlichkeit für meteorischen Ursprungs hält, sie sind Jahrhunderte lang allen Einflüssen der Luft und der Witterung ausgesetzt, ohne im geringsten ihren metallischen Glanz verloren zu haben, ohne dafs ihre Oberflächen gerostet sind. Ein sehr intelligenter Fabrikant, Wolf in Schweinfurt, stellt, auf diese Erfahrung gestützt, Meteoreisen und Meteorstahl durch Verbindung von Eisen mit Nickel künstlich dar, und eine der schätzbarsten Eigenschaften dieses Fabrikats, neben dem ausgezeichnet schönen damascirten Ansehen, ist seine Unveränderlichkeit in feuchter Luft, und in allen den Fällen, wo gewöhnliches Eisen so leicht rostet.

Betrachten wir nun jetzt den Arsenikgehalt des Nickels, als das Hauptmotiv, welches den Verboten des Neusilbers vorangestellt wird, so haben wir vor allem in der Intelligenz der Nickelfabrikanten eine Bürgschaft für die Abwesenheit des Arseniks. Die Darstellung und Gewinnung des Nickels aus seinen Erzen, in denen es stets von Arsenik begleitet vorkommt, ist niemals in den Händen von gewöhnlichen Bergleuten, sondern sie kann nur von vollkommen ausgebildeten Chemikern unternommen werden, deren ein-

zige und unablässige Sorgfalt auf die absolute Scheidung des Arseniks gerichtet ist. Dies geschieht nicht allein aus dem Grunde, weil dieser Körper eins der gefährlichsten und heftigsten Gifte ist, sondern schon deſshalb, weil der Nickel und damit auch das Neusilber seine Geschmeidigkeit und Dehnbarkeit einbüſst, sobald ihm eine merkliche Menge Arsenik beigemischt ist. Der Nickel, welcher in Prag und in Cassel, sowie derjenige, welcher von G. Moldenhauer in Darmstadt dargestellt und verarbeitet wird, ist vorzüglich frei von Arsenik: wir haben Nickel von Wien und von andern Orten untersucht, und darin eine bestimmbare Menge von Arsenik gefunden, die aber ¹/₁₀₀₀ von dem Gewicht des Nickels *in maximo* nie überstieg. Das Nickel wird nun aus dem Neusilber bei Berührung mit Essig, auch wenn sie noch so lange dauert, nicht in bestimmbarer Menge aufgenommen, so lange noch eine Spur nicht aufgelösten Zinks vorhanden ist. Dies beruht auf bekannten elektrischen Beziehungen, deren Auseinandersetzung kein Gegenstand dieser Notiz seyn kann. Wir wollen aber annehmen, um die Gefahr, durch arsenikhaltiges Nickel vergiftet zu werden, auf eine bestimmtere Weise anschaulich zu machen, daſs sich aus dem Neusilber, neben dem Kupfer, eine der Zusammensetzung dieses Metallgemisches entsprechende Menge Nickel aufgelöst habe, was aber, wie schon bemerkt worden, bei weitem nicht der Fall ist.

Wir wollen ferner annehmen, daſs zu unserm Neusilber Nickel verwendet worden ist, das als Maximum Arsenik nemlich ¹/₁₀₀₀ enthalten habe. Durch den directen Versuch haben wir, wie oben erwähnt, gefunden, daſs 12 Loth Essig in 48 Stunden 13 Milligr. Kupfer aufnehmen; da nun das zu unserm Versuche verwendete Neusilber aus 60 Kupfer, 21 Zink und 19 Nickel bestand, so folgt nach unserer

Annahme, dafs der Essig neben 13 Milligr. Kupfer 4$^1/_{10}$ Milligr. Nickel hätten auflösen müssen, diese 4$^1/_{10}$ Milligr. Nickel enthalten $^1/_{266}$ eines Milligr. Arsenik. Fragen wir nun, wieviel Zeit ein Mensch bedarf, um in dieser Form *einen einzigen Gran Arsenik* in seinen Magen zu bringen, wenn er *täglich* 2 Loth Essig geniefst, der 48 Stunden lang mit Neusilber in Berührung gelassen worden war, so wird man finden, dafs dazu 98,952 Tage oder 276 Jahre erforderlich sind!!! Wahrlich es gehört nicht mehr dazu, als diese Zahlen anzusehen, um jede Furcht vor einer Arsenikvergiftung durch Neusilber ganz verschwinden zu machen; denn 1) ist der gröfste Theil des im Handel vorkommenden Neusilbers ganz frei von Arsenik, 2) geniefsen wir nicht täglich 2 Loth Essig, der 48 Stunden lang mit Neusilber in Berührung war, dieser letztere Fall kann sich nur durch grofse Nachlässigkeit ereignen, und 3) löst sich keine dem Kupfer entsprechende Menge Nickel, und mithin auch keine dem unreinsten Nickel entsprechende Menge Arsenik in dem Essig auf. Wir können zehn Menschenleben hindurch täglich mit Gabeln und Löffeln von Neusilber saure Speisen geniessen, und die vollkommenste Gewifsheit haben, während dieser ganzen Zeit noch keine dem Auge, selbst nicht mit einem Mikroscop sichtbare, viel weniger wägbare Menge Arsenik in den Magen zu bringen.

In einer grofsen Anzahl uns bekannter Familien sind Geräthschaften von Neusilber in täglichem Gebrauch, alle Glieder derselben stimmen mit uns hinsichtlich ihrer Schönheit, Zweckmäfsigkeit und unverwüstlichen Dauer überein, warum sollen diese Annehmlichkeiten andern untersagt seyn, welche nur die so wenig dauerhaften Geräthschaften von Zinn oder von Metallgemischen kennen, von denen das giftige Blei oder Antimon Bestandtheile ausmachen. Man be-

denkt nicht, daſs unser gewöhnliches Zinn stets arsenikhaltig ist, und daſs sein Arsenikgehalt mehr beträgt als der des unreinsten Nickels.

Wie viele Gegenstände des Handels müſste man verbieten, wenn man das Publikum in Allem bevormunden wollte; wie viele verdienen in der That verboten zu werden, mit denen man sich täglich vergiftet. Man bedenkt nicht, daſs wir die Oberflächen unserer Wohn- und Schlafzimmer mit Arsenik überziehen, und zwar nicht um die Fliegen zu vertreiben, sondern um unsern Augen wohlzuthun. Wer kennt nicht die glänzende, schöne, grüne Farbe, welche unter dem Namen Schweinfurter Grün, Mitisgrün, Parisergrün, Wienergrün, den beliebtesten Bestandtheil unserer Papiertapeten ausmacht? Nun, diese Farbe enthält 58½ p. c. weiſsen Arsenik und 41½ p. c. Grünspan. Wir behaupten, daſs eine Stubenfliege von einer Wand, die mit Schweinfurter Grün überzogen ist, an ihren Füſsen mehr Arsenik mitnimmt, als ein Mensch in 80 Jahren genieſst, wenn er sich täglich Löffeln und Gabeln von Neusilber bedient; aber diese Fliege fällt in unsre Suppe, und setzt sich auf unser Brod, ohne daſs wir die zahllosen Vergiftungen, denen wir täglich auf diese Weise ausgesetzt sind, nur ahnen.

Trotz dem ist uns ein Fall bekannt, wo diese Farbe, zum Lackiren von Kappenschildern verwendet, bemerkbare Nachtheile gebracht hat. Einer unserer Freunde, welcher eine Glatze hatte, litt Jahre lang an einem bösartigen Ausschlag oder Schorf, der sich stets nur an einer einzigen Stelle der Stirne zeigte; alle innerlichen und äusserlichen Mittel wurden ohne Erfolg angewendet, aber der Ausschlag verschwand, ohne wiederzukehren, nachdem er unsern Rath befolgte, und anstatt einer Kappe mit einem grünlackirten Schilde sich zum Tragen eines Hutes entschloſs. Die Farbe,

durch den Schweifs aufgeweicht, brachte auf der Stirnhaut denselben Erfolg hervor, als wie ein Aufschlag von arseniger Säure.

Unsre Zuckerdosen sind mit Arsenik, Quecksilber und Bleifarben überzogen, warum verbietet man den Gebrauch dieser Farben nicht, da wir leicht mit dem Zucker ein abgesprungenes Stückchen dieser Gifte geniefsen können?

Man verbietet aber das Neusilber, obgleich es, auch in seltenen Fällen, in Fällen, die nur die gröbste Unwissenheit herbeiführen kann, keine nachtheiligen Wirkungen auf den Organismus besitzt.

Nur der Wunsch, den nachtheiligen Folgen eines Verbots entgegenzutreten, welches eine der nützlichsten Industrien zu vernichten strebt, und dem Publikum Mifstrauen gegen die schönsten Geräthe einflöfst, hat uns veranlafst, das Wort für das Neusilber zu führen. Die erleuchteten Staatsregierungen, von welchen diese Verbote ausgegangen sind, werden, wir hegen darüber nicht den geringsten Zweifel, die Richtigkeit unserer Versuche prüfen lassen und die Grundlosigkeit einer Gefahr bei dem Gebrauche desselben mit uns anerkennen.

Die Redaction.

Besondere Art von wasserhaltigem essigsaurem Kupferoxyd;

von *Dr. F. Wöhler,*

Professor der Chemie in Göttingen.

Wenn man krystallisirten oder basischen Grünspan bei etwa 60°, also nicht bis zur Sättigung, in Wasser löst, welches mit Essigsäure sauer gemacht worden ist, so schiefsen

nach einem oder einigen Tagen, am besten an einem kalten Orte, sehr schöne und groſse Krystalle von *blauer* Farbe an, vollkommen von derselben Nüance wie Kupfervitriol. Diese sind neutrales essigsaures Kupferoxyd mit 5 Atomen oder 33,05 p. c. Krystallwasser. Die Essigsäure scheint hierbei nur in sofern mitzuwirken, als sie die Bildung von basischem Salz verhindert.

Das Verhalten dieses neuen Salzes in der Wärme ist ganz interessant, besonders in sofern es zeigt, daſs man bei der Annahme dimorpher Umänderungen mit einiger Vorsicht wirkliche dimorphe Verhältnisse von blos scheinbaren unterscheiden muſs; unter scheinbaren verstehe ich hier solche, wo die in dem Krystall vorgehende Veränderung, seine neue Krystallform nämlich, abhängig ist von einer Abscheidung von Krystallwasser, das in manchen Fällen bei flüchtiger Betrachtung leicht übersehen wird; sowie es denn wahrscheinlich ist, daſs sich Mitscherlich in dem wahren Vorgange bei dem Bittersalz und dem schwefelsauren Zinkoxyd geirrt hat.

Erwärmt man nemlich einen Krystall des *blauen* essigsauren Kupferoxyds bis auf etwa 30—40°, so wird er plötzlich undurchsichtig und *grün,* ohne seine äussere Form zu ändern. Er besteht jetzt in einem Aggregat von leicht zerdrückbaren, kleinen, *grünen* Krystallen von gewöhnlichem essigsaurem Kupferoxyd, und die Veränderung beruht auf der Abscheidung von 4/5 (4 Atomen) Wasser, das aber zwischen den neuen Krystallflächen mechanisch eingeschlossen bleibt. Zerdrückt man einen grün gewordenen Krystall zwischen Löschpapier, so wird dieses naſs, und bei gelinder Wärme dunsten daraus 26,4 p. c. Wasser ab.

Würde man einen solchen grün gewordenen Krystall ohne weiteres analysiren, so würde man, wie sich von selbst

versteht, dieselbe Wassermenge darin finden wie im blauen, oder wenn derselbe Krystall längere Zeit der Luft ausgesetzt worden ist, wo das anhängende Wasser abdunsten würde, so gäbe die Analyse die nemliche Wassermenge, wie im gewöhnlichen Grünspan, kurz man könnte das grüne und blaue Salz leicht für dimorphe Modifikationen mit gleichem Wassergehalt nehmen.

Ich habe gesehen, dafs, wenn ein kleiner Zinkvitriolkrystall durch die Wärme trüb und bröcklig geworden ist, gleichviel ob dies für sich oder in Oel geschehen ist, dafs er, zwischen Löschpapier alsdann zerdrückt, dieses nafs macht.

Ueber den absoluten Werth der gebräuchlichsten Holzarten als Brennmaterial;

von *Petersen* und *Schödler.*

In meiner Vorlesung über Agricultur und Forstchemie habe ich es als einen grofsen Mangel gefunden, dafs die Zusammensetzung der gewöhnlichsten Holzarten so gut wie unbekannt ist. Die ausführlichen und genauen Versuche von Gay-Lussac und Thenard haben bewiesen, dafs die reine Holzfaser, das heifst das Skelett des Holzes, völlig befreit von in Säuren, Alkalien, Weingeist und Wasser löslichen Theilen bei allen Holzarten einerlei Zusammensetzung besitzt; dieses Resultat von rein wissenschaftlichem Interesse gibt in der Praxis keinen Anhaltspunkt für die Schätzung des Brennwerthes; denn wir verbrennen ja nicht reine Holzfaser, sondern Holz mit allen den Verbindungen durchdrungen, welche durch die Natur des Baums, von dem er genommen ist, bedingt wurde; aber diese Materien können,

wie Harz oder ölige Stoffe, die Brennbarheit erhöhen, manche andere können sie vermindern. Diese Betrachtungen sind die Veranlassung zu den nachstehenden Analysen geworden; die Herren Schödler und Petersen haben sich dieser mühevollen und langwierigen Arbeit in meinem Laboratorium und unter meinen Augen mit einer seltenen Beharrlichkeit unterzogen, jede Holzart, und zwar in dem Zustande, wie sie aus dem Walde kommt, wurde vor der Verbrennung mit Kupferoxyd in das feinste Pulver verwandelt, sodann in einem Trockenapparat, der mit siedendem Wasser umgeben war, so lange in einem trocknen Luftstrom erhitzt, bis das Pulver an Gewicht nicht mehr abnahm; es wurde sodann mit der Vorsicht gewogen, dafs es keine Feuchtigkeit anziehen konnte, die Mischung mit Kupferoxyd in einem warmen Porzellanmörser bewerkstelligt, und nachdem sie in die Verbrennungsröhre gebracht worden war, im luftleeren Raume, unterstützt durch eine mäfsige Wärme, von allem hygroscopischen Wasser befreit. Durch die Verbrennung wurde Kohlensäure und Wasser erhalten, aus welchen der Kohlenstoff und Wasserstoff berechnet wurde. Alle Holzarten hinterliefsen nach dem vollkommenen Verbrennen eine gewisse, obwohl verhältnifsmäfsig sehr kleine Quantität Asche, in welcher sich kohlensaure Salze befinden. Jede Analyse ist demnach mit einem kleinen Fehler in dem Kohlenstoffgehalte behaftet, der im Maximo nicht über 0,2 p. c. beträgt; dies ist weniger als die gewöhnlichsten Beobachtungsfehler ausmachen, und da man diesen Verlust ziemlich sicher bei allen analysirten Holzarten gleichsetzen kann, so erleiden die Schlüsse, die man aus den Resultaten ziehen kann, nicht die geringste Veränderung. Es mufs noch bemerkt werden, dafs alle Holzarten vom Stamme genommen waren.

Analysen.

Holzart.	Menge der verbrannten Substanz.	Kohlensäure.	Wasser.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
1. *Quercus Robur.*	0,353	0,629	0,190	49,270	5,974	44,756
Eiche.	0,371	0,665	0,206	49,595	6,163	44,242
		Mittel aus Beiden:		49,432	6,069	44,499
2. *Fagus sylvatica.*	0,360	0,628	0,203	48,235	6,258	45,507
a) Rothbuche.	0,409	0,712	0,232	48,134	6,296	45,575
			Mittel:	48,184	6,277	45,539
3. *Fagus sylvatica.*	0,287	0,503	0,164	48,461	6,271	45,268
b) Weifsbuche.	0,256	0,450	0,146	48,605	6,330	45,065
			Mittel:	48,533	6,301	45,166
4. *Betula alba.*	0,316	0,556	0,180	48,652	6,325	45,023
Birke.	0,257	0,446	0,147	48,552	6,424	45,024
			Mittel:	48,602	6,375	45,023
5. *Betula Alnus.*	0,262	0,457	0,145	49,169	6,262	44,569
Erle.	0,232	0,413	0,129	49,223	6,172	44,605
			Mittel:	49,196	6,217	44,587
6. *Pinus Larix.*	0,270	0,492	0,156	50,389	6,413	43,198
Lerche.	0,313	0,564	0,175	49,824	6,206	43,970
			Mittel:	50,106	6,310	43,584
7. *Pinus Abies.*	0,256	0,462	0,149	49,901	6,460	43,639
Weifs-Edeltanne.	0,276	0,499	0,158	49,992	6,354	43,654
			Mittel:	49,946	6,407	43,647
8. *Pinus Picea.*	0,254	0,457	0,146	49,750	6,380	43,870
Fichte.	0,278	0,497	0,160	49,433	6,388	44,179
			Mittel:	49,591	6,384	44,025

Holzart.	Menge der verbrannten Substans.	Kohlensäure.	Wasser.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
9. *Pinus sylvestris.*	0,261	0,471	0,146	49,898	6,209	43,893
Kiefer-Rothtanne.	0,270	0,488	0,153	49,976	6,290	43,734
			Mittel:	49,937	6,250	43,813
10. *Prunus domesticus.*	0,257	0,460	0,135	49,492	5,830	44,678
Pflaume.	0,233	0,414	0,128	49,130	6,090	44,772
			Mittel:	49,311	5,964	44,725
11. *Prunus Cerasus.*	0,368	0,650	0,208	48,840	6,250	44,910
Kirsche.	0,229	0,405	0,130	48,809	6,301	44,890
			Mittel:	48,824	6,276	44,900
12. *Pyrus Malus.*	0,244	0,430	0,139	48,729	6,323	44,948
Apfel.	0,302	0,536	0,169	49,075	6,211	44,714
			Mittel:	48,902	6,267	44,831
13. *Pyrus communis.*	0,278	0,498	0,160	49,533	6,388	44,079
Birne.	0,334	0,595	0,190	49,258	6,314	44,428
			Mittel:	49,395	6,351	44,254
14. *Diospyros Ebenum.*	0,256	0,460	0,123	49,727	5.333	44,950
Ebenholz.	0,186	0,336	0,090	49,950	5,371	44,679
			Mittel:	49,838	5,352	44,810
15. *Buxus sempervirens.*	0,253	0,452	0,147	49,400	6,449	44,151
Bux.	0,266	0,471	0,158	49,337	6,593	44,070
			Mittel:	49,368	6,521	44,111
16. *Ulmus suberosa.*	0,262	0,494	0,149	50,227	6,312	43,461
Korkulme.	0,236	0,428	0,139	50,146	6,537	43,317
			Mittel:	50,186	6,425	43,389

Holzart.	Menge der verbrannten Substanz.	Kohlensäure.	Wasser.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
17. *Populus nigra.*	0,272	0,491	0,152	49,925	6,203	43,972
Pappel.	0,242	0,433	0,140	49,472	6,421	44,105
			Mittel:	49,699	6,312	43,989
18. *Fraxinus excelsior.*	0,303	0,538	0,166	49,096	6,081	44,823
Esche.	0,214	0,384	0,117	49,616	6,068	44,316
			Mittel:	49,356	6,075	44,569
19. *Juglans regia.*	0,308	0,545	0,180	48,927	6,487	44,586
Wallnuſs.	0,281	0,501	0,162	49,299	6,399	44,302
			Mittel:	49,113	6,443	44,444
20. *Robinia Pseudacacia.*	0,315	0,552	0,176	48,455	6,201	45,344
Acacie.	0,336	0,592	0,192	48,883	6,342	44,775
			Mittel:	48,669	6,272	45,059
21. *Tilia europaea.*	0,247	0,443	0,159	49,592	6,882	43,526
Linde.	0,323	0,575	0,199	49,224	6,839	43,937
			Mittel:	49,408	6,861	43,731
22. *Aesculus Hippocastanum.*	0,254	0,451	0,154	49,096	6,729	44,175
Roſskastanie.	0,310	0,550	0,187	49,058	6,699	45,268
			Mittel:	49,077	6,714	44,209
23. *Salix fragilis.*	0,259	0,457	0,150	48,828	6,429	44,743
Weide.	0,300	0,530	0,170	48,850	6,290	44,860
			Mittel:	48,839	6,360	44,801
24. *Acer campestris.*	0,253	0,455	0,143	49,217	6,273	44,510
Ahorn.	0,290	0,518	0,166	49,390	6,340	44,270
			Mittel:	49,803	6,307	43,890

Holzart.	100 Theile derselben erfordern zur vollkommnen Verbrennung: Sauerstoff.	Abgezogen hiervon die, in jedem Holze schon vorhandene Sauerstoffmenge.	Quantum des Sauerstoffs, den 100 Thle. jeder Holzart zu vollkommner Verbrennung noch aufzunehmen haben.
1. *Tilia europ.* Linde.	184,254	43,731	140,523
2. *Ulmus suber.* Ulme.	182,797	43,389	139,408
3. *Pinus Abies.*	182,024	43,647	138,377
4. *Pinus Larix.*	181,666	43,584	138,082
5. *Aesculus Hippocastanum.*	182,211	44,209	138,002
6. *Buxus sempervir.*	181,426	44,111	137,315
7. *Acer campest.*	180,850	43,890	136,960
8. *Pinus sylvestr.*	180,744	43,813	136,931
9. *Pinus Picea.*	180,911	44,025	136,886
10. *Populus nigra.*	180,617	43,989	136,628
11. *Pyrus commun.*	180,135	44,254	135,881
12. *Juglans regia.*	180,134	44,444	135,690
13. *Betula Alnus.*	178,540	44,587	133,953
14. *Salix fragilis.*	178,752	44,801	133,951
15. *Quercus Robur.*	177,971	44,499	133,472
16. *Pyrus Malus.*	178,171	44,831	133,340
17. *Fraxinus excels.*	177,820	44,569	133,251
18. *Betula alba.*	178,252	45,023	133,229
19. *Prunus Ceras.*	178,039	44,900	133,139
20. *Robinia Pseudacacia.*	177,602	45,059	132,543
21. *Fagus sylvat.* Weiſsbuche.	177,478	45,166	132,312
22. *Prunus domest.* Pflaume.	176,813	44,725	132,088
23. *Fagus sylvat.* Rothbuche.	176,373	45,539	130,834
24. *Diospyros Ebenum.* Ebenholz.	173,288	44,810	128,478

Die erste Tabelle bedarf keiner Erläuterung; in der zweiten sind die Sauerstoffquantitäten berechnet, die 100 Theile einer jeden dieser Holzarten aus der Luft aufnehmen, um vollständig zu verbrennen. Diese Sauerstoffmengen drücken den relativen Brennwerth des Holzes aus, denn die durch die Verbrennung entwickelten Wärmequantitäten sind diesen Sauerstoffmengen proportional.

Bei der Ansicht der zweiten Tabelle wird man es von vorn herein auffallend finden, daſs die Hölzer nicht in der Reihe aufeinander folgen, welche ihr Preis, oder der Werth, den sie im gewöhnlichen Leben besitzen, ihnen anzuweisen scheint. Im Allgemeinen findet man den Kohlenstoffgehalt ziemlich gleich, der Hauptunterschied liegt in dem Wasserstoffgehalt. Wenn man nun bedenkt, daſs 100 Theile Wasserstoff um vollständig zu verbrennen 800 Theile Sauerstoff bedürfen, während 100 Thle. Kohlenstoff nur 262 Sauerstoff nöthig haben, so wird man es erklärlich finden, warum das Lindenholz, welches den meisten Wasserstoff enthält, mehr Wärme bei seiner Verbrennung entwickeln muſs, als das Buchenholz, welches einen viel geringeren Wasserstoffgehalt besitzt.

Daraus ergibt sich dann ferner, daſs der Werth, den diese Hölzer im gewöhnlichen Leben besitzen, ziemlich unabhängig von ihrem absoluten Brennwerth ist, und daſs er von andern Umständen bedingt werden muſs.

In der That bedürfen wir zu unsern gewöhnlichen Feuerungen in den Küchen und zum Heitzen in eisernen Oefen eines Holzes, welches weniger eine starke und intensive, als mäſsige aber anhaltende Hitze gibt, und in dieser Rücksicht werden wir die wasserstoffreichen Holzarten den andern, die es verhältniſsmäſsig weniger sind, bei weitem nachsetzen. Das Lindenholz, die verschiedenen Tannen- und Kiefernarten

sind reich an Wasserstoff; dieser Körper ist es hauptsächlich, der mit einer gewissen Portion Kohlenstoff das Gas liefert, welches die Flamme des Holzes bildet. Diese Hölzer sind es, welche eine schnelle und intensive Hitze mit lebhafter Flamme geben, die wenig und eine leichte Kohle hinterlassen. Von der in dem Holz enthaltenen Wasserstoffmenge hängt die nach dem Verbrennen zurückbleibende Kohle ab, denn dieser Wasserstoff bildet mit Kohlenstoff Kohlenwasserstoffgas, er ist wesentlich Kohle entführend. Bei dem Buchenholz ist es umgekehrt, es gibt bei dem Verbrennen eine kurze, verhältnifsmäfsig weit weniger lebhafte Flamme und die rückbleibende, langsam verglimmende Kohle ist es, worauf wir den meisten Werth legen. Das Eichenholz steht in Beziehung auf diese Eigenschaften und auch in seinem Werth in der Mitte zwischen den beiden genannten Holzarten.

Wenn wir unsere Feuerungen nach jedem Holz im besonderen einrichten könnten, so würde der Werth im gewöhnlichen Leben, für ein gleiches Gewicht Holz, durch die Stellung in der zweiten Tabelle genau ausgedrückt werden; dafs diefs nicht der Fall ist, haben wir so eben berührt: wir wollen nur ein Beispiel anführen, wo sich dieser Werth ausgleicht. Im ganzen Norden wird als Brennmaterial hauptsächlich das Tannen- und Kiefernholz benutzt, aber es wird in diesen Ländern nicht in Oefen von Eisen, sondern in Thonöfen, in Oefen von Mauerwerk verbrannt; hier wird die schnelle und intensive Hitze, die es gibt, gleich von Anfang in Beschlag genommen, und wenn man will, von den Oefen selbst gefangen gehalten, die die Wärme erst nach und nach wieder mittheilen; hier haben sich offenbar die Apparate zum Wärmen nach dem Brennmaterial gerichtet, und für Erreichung des nämlichen Zweckes wird

man das Kiefern- und Tannenholz dem gleichen Gewicht Buchenholz vorziehen.

Was die Menge von Kohle betrifft, die man bei Verkohlung der verschiedenen Holzarten gewinnen kann, so mufs diese im umgekehrten Verhältnifs zu dem Wasserstoffgehalte des Holzes stehen, je mehr Wasserstoff das Holz enthält, desto weniger Kohle mufs es geben, desto mehr Kohle wird als Gas von dem Wasserstoff in Beschlag genommen und verflüchtigt werden. Die Praxis steht hiermit im vollkommensten Einklange.

Was in dem Vorhergehenden gesagt worden, bezieht sich, wir machen wiederholt darauf aufmerksam, auf gleiche Gewichte der untersuchten Holzarten; wir kaufen aber das Holz nicht dem Gewicht, sondern dem Maafs nach, und in dieser Beziehung ergibt sich von selbst ein Unterschied in dem Preis je nach dem spec. Gewicht der Holzarten. Nach den von Bull in Amerika angestellten Versuchen ist das Gewicht eines Kubikmeters der folgenden Holzarten:

	Gewicht eines Kubikmeters in Kilogramm.
Eiche	479
Amerik. Eiche	431
Buche	404
Birke	299
Kiefer	250
Pappel	221

Hier ergibt sich von selbst, dafs man in einem gleichen Raum Buchen- oder Eichenholz bei weitem mehr Wärme liefernde Materie hat, als bei Kiefern oder Pappelholz.

Weiches leichtes Holz bietet dem Sauerstoff eine bei weitem gröfsere Oberfläche, denn es verbrennt schneller und vollkommner als dichtes hartes Holz; letzteres destillirt im

Innern blos ab, und wenn die Gase, die es entwickelt, verbrannt sind, so hat man an Kohlenrückstand 19 — 25mal mehr als wie von leichtem Holz. Die Versuche von **Peclet** haben mit Gewifsheit dargethan, dafs das Wärmestrahlungsvermögen glühender Gase, das heifst der Flamme, unendlich kleiner ist als das der glühenden Kohle; daraus ergibt sich dann, dafs das Verhältnifs der fortgeführten Wärme und der strahlenden Wärme beim Verbrennen der Hölzer sehr verschieden seyn mufs. Je härter und dichter das Holz ist, je weniger Wasserstoff es enthält, desto gröfser ist die Quantität der strahlenden Wärme die es liefert, die weichsten Hölzer strahlen die wenigste Wärme aus.

Die weichen wasserstoffreichen Hölzer mufs man von allen Heitzungen, wenn es auf die strahlende Wärme hauptsächlich ankommt, ausschliefsen. Beim Heitzen von Kesseln, wo die strahlende Wärme direct auf die zu erhitzende Fläche wirkt, in Kaminen, in eisernen Oefen mufs das harte Holz vorgezogen werden; allein handelt es sich darum, eine hohe Temperatur längs einer gewissen Entfernung vom Feuerheerde hervorzubringen, also in gemauerten Oefen, in Porzellanfabriken, Glashütten, so ist gerade das Holz, was die meiste Kohle gibt, vom geringsten Werth, denn der Feuerraum wird mit Kohlen überladen, ohne dadurch den Effect der sich nach allen Seiten hin verbreitenden Flamme hervorzubringen.

Identität der Flechtensäure mit der Paramaleïn- und Fumarsäure;

von *F. Schödler.*

Wenn man isländisches Moos mit kaltem Wasser übergiefst, so nimmt letzteres bald eine deutlich saure Reaction

an. Wird die saure Flüssigkeit mit einer Basis neutralisirt, so zeigt sich bei fortgesetzter Digestion in Kurzem wieder das Vorhandenseyn einer freien Säure. Dieses Verhalten des isländischen Mooses ist schon seit längerer Zeit bekannt. Pfaff hat zuerst jene Säure abgeschieden, ihre Darstellung und einige ihrer Eigenschaften beschrieben, und hat mit dem, ihr beigelegten Namen der Flechtensäure, den Reichthum der neuerdings entdeckten Pflanzensäuren vergröſsert.

Es sind hauptsächlich seine Angaben, welche man über diesen Gegenstand in den neuern Lehrbüchern der Chemie wiederholt findet, und da er es unterlassen hat, die eigentliche Beschaffenheit dieser Säure analytisch darzuthun, so konnte derselben bis jetzt noch keine bestimmte Stelle angewiesen werden.

Herr Professor Liebig machte mich auf diesen Mangel aufmerksam, und seiner Aufforderung, sowie seiner gütigen Anleitung verdanke ich das Resultat der nachstehenden Untersuchung.

Den vorhandenen Angaben folgend, übergoſs ich eine Parthie kleingehackten isländischen Mooses mit kaltem Wasser, und stumpfte die am andern Tage sich zeigende saure Reaction durch Zusatz von kohlensaurem Natron ab. So oft sich wieder freie Säure zeigte, wurde die Sättigung wiederholt, bis nach mehreren Tagen die Flüssigkeit schwach alkalisch blieb. Sie wurde nun durch Auspressen von dem Moose getrennt, von welchem sie stark dunkelbraun gefärbt ablief. Mit einer Auflösung von neutralem salpetersaurem Blei, wurde der Auszug nun so lange versetzt, als noch ein dunkelgrünlich gefärbter Niederschlag entstand, der, nachdem er sich abgesetzt hatte, die darüberstehende Flüssigkeit vollkommen ungefärbt erscheinen lieſs.

Dieser Niederschlag ist ungemein reichlich, und besteht

in einem gelatinösen, dicklichen Brei, dessen weitere Behandlung eben so beschwerlich als wenig ergiebig ist.

Es waren am andern Tage eine ziemliche Menge äusserst feiner, glänzender Krystallnädelchen in demselben zu erkennen, weſshalb er gesammelt, mit vielem Wasser stark ausgekocht, und auf ein Filter gegeben wurde. Aus der abgelaufenen, erkalteten Flüssigkeit schied sich sodann ein gelblich gefärbtes, schweres Bleisalz in zusammengehäuften Nadeln aus.

Dieses schwerlösliche Salz wurde fein zerrieben, in heiſsem Wasser vertheilt, mit Schwefelwasserstoffgas behandelt, und die von dem entstandenen Schwefelblei getrennte, stark sauer reagirende und schmeckende Flüssigkeit lieferte, zur Hälfte verdampft, vollkommen weiſse, blumenkohlartig zusammengehäufte Krystalle, welche, wie sich später erwieſs, reine Flechtensäure waren.

Dasselbe Bleisalz wurde erhalten, wenn man den gefärbten Auszug kochend mit der salpetersauren Bleilösung fällte und sogleich filtrirte. Am leichtesten krystallisirt das flechtensaure Blei aus der, durch Zusatz von etwas Essigsäure, sauer gemachten Flüssigkeit.

Durch salpetersaures Blei, und ebenso durch essigsaures Blei wird aber aller Farbstoff und viel Gallerte aus dem Auszug mit niedergeschlagen, was einestheils eine Verunreinigung des Salzes, anderntheils durch die Menge des entstehenden Niederschlages einen groſsen Verlust herbeiführt. — Es wurde deſshalb ein Mittel wünschenswerth, diesem Uebelstande abzuhelfen. Versuche zeigten, daſs wenn man eine Probe, des mit Natron gesättigten, gefärbten Auszugs, kalt mit einem Ueberschuſs von Schwefelbaryum, oder Kalkmilch versetzte, oder denselben Auszug mit einer geringern Menge eines dieser beiden kochte, fast aller Farbstoff niedergeschla-

gen wurde, so dafs die abfiltrirte Flüssigkeit nur noch unmerklich gelb gefärbt erschien.

Versetzte man nun die stark alkalische Probe mit Essigsäure im Ueberschufs und fügte dann basisch essigsaures Blei hinzu, so schieden sich noch einige Flocken eines röthlichen Farbestoffes ab, aus der wasserhellen Flüssigkeit aber würde ein völlig weifses, schön krystallisirtes Bleisalz erhalten.

Es lag nun nahe anzunehmen, dafs, wenn man anstatt die Säure aus dem Moose mit Natron auszuziehen, hiezu sogleich Kalkmilch nehmen würde, ein von Farbstoff fast freier Auszug erhalten werden möchte. Da sich diefs durch einen Versuch bestätigt fand, so ergab sich hieraus folgende Darstellungsweise des flechtensauren Bleisalzes als die einfachste und belohnendste:

Das zerhackte isländische Moos wird mit Wasser, welchem Kalkmilch zugesetzt war, unter öfterm, starken Umrühren 5—6 Tage lang digerirt, sodann ausgeprefst, der erhaltene unklare, gelbliche Auszug zur Hälfte verdampft, sodann mit Essigsäure sauer gemacht und noch heifs mit basisch essigsaurem Blei so lange versetzt, als sich röthliche Flocken abschieden, ohne dafs jedoch ein weifser Niederschlag entsteht und endlich filtrirt. Die röthliche Trübung, welche durch Bleisalz in einem solchen Auszug erzeugt wird, der vorher mit Kalk behandelt worden war, ist äusserst unbedeutend. Sie steht in keinem Verhältnifs zu dem copiösen Niederschlag, den man erhält, wenn der braungefärbte Natronauszug gradezu mit neutralen Bleisalzen gefällt wird. — Werden die oben entstehenden röthlichen Flocken auf einem Filter gesammelt, so bilden sie ein rothbraunes Pigment, wahrscheinlich ein eigenthümlicher Farbstoff des isländischen Mooses, der von Kalk nicht gefällt wird, wäh-

rend derselbe den grünen Farbstoff und alle Gelatina vollkommen entfernt. — Nach dem Erkalten der Flüssigkeit wird der gröfste Theil des Bleisalzes in weifsen, oder braungelblich gefärbten Nadeln herauskrystallisiren. Durch weiteres Verdampfen erhält man noch etwas unreineres Salz. Es wird wie oben durch Schwefelwasserstoffgas oder durch Schwefelsäure zersetzt, und liefert dann eine reine, krystallisirte Säure.

Die so erhaltene Flechtensäure besitzt folgende Eigenschaften:

Sie krystallisirt in weifsen, blumenkohlartigen Verästelungen, deren Form nicht leicht zu bestimmen ist; sie ist in kaltem Wasser wenig, in heifsem ziemlich leicht löslich, so wie auch in Alkohol und Aether. Sie ist geruchlos, schmeckt und reagirt aber stark sauer. Auf dem Platinbleche für sich erhitzt, verflüchtigt sie sich vollständig. Bei schneller Glühhitze verbrennt sie vollkommen. — Wird die Flechtensäure mit Salpetersäure von gewöhnlicher Stärke gekocht, so erleidet sie keine Veränderung, sondern sie krystallisirt nun schöner aus der erkalteten Salpetersäure, so dafs man leicht eine gefärbte Flechtensäure durch diese Behandlung blendend weifs erhalten kann. Mit Basen verbindet sie sich zu Salzen, wovon das neutrale Barytsalz in regelmäfsigen vierseitigen Säulen krystallisirt; auch das Kalk- und Ammoniaksalz krystallisirt leicht, so wie das beschriebene Bleisalz. — Wird eine Lösung von salpetersaurem Silber mit einer Lösung von flechtensaurem Ammoniak versetzt, so erhält man einen feinen, vollkommen weifsen Niederschlag von unlöslichem flechtensaurem Silberoxyd.

Vergleicht man nun sowohl die physischen als chemischen Eigenschaften dieser Säure, mit denen der von Pelouze beschriebenen Paramaleïnsäure und der von Wink-

ler dargestellten Fumarsäure, so leitet uns schon ihre auffallende Uebereinstimmung auf die Wahrscheinlichkeit einer Identität dieser drei Säuren, welche letztere übrigens noch durch die folgenden Analysen nachgewiesen und aufser Zweifel gesetzt ist.

Das Atomgewicht der Säure wurde vorerst durch die Verbrennung des Silbersalzes bestimmt. Auch hier fand sich, in Uebereinstimmung mit diesem Salze der andern Säuren, dafs wenn dasselbe für sich erhitzt wird, die Zersetzung plötzlich mit einer Art von Verpuffung erfolgt, wodurch kein genaues Resultat erlangt werden kann. Man vermeidet dieses Umherschleudern, wenn man das zum Versuche bestimmte Salz mit einigen Tropfen sehr concentrirter Salmiaklösung befeuchtet, sodann im Wasserbade eintrocknet und gelinde steigend bis zur Verbrennung erhitzt, und hierauf bis zur vollständigen Reduction des Silbers glüht. — Auffallend ist es hier, dafs bei dem Erwärmen von Chlorammonium mit Silbersalz kein Chlorsilber nach dem Glühen zurückbleibt, sondern sämmtlicher Rückstand von Salpetersäure vollkommen aufgelöst wird. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs das eben gebildet werdende Chlormetall von dem Wasserstoffe der verbrennenden Säure reducirt wird. — Es ist demnach nicht nöthig, das Silber in Chlorsilber zu verwandeln.

1) 0,780 Mgr. Silbersalz lieferten 0,508 Silber, welches gleich ist 0,546 Silberoxyd; diefs entspricht für 100 Theile:

70,000 Silberoxyd
30,000 Säure.

2) 0,701 Silbersalz gaben 0,451 Silber; gleich 0,490 Silberoxyd; diefs entspricht für 100 Theile:

70,470 Silberoxyd
29,530 Säure.

Nach dem Resultate der ersten Verbrennung wurde nun das Atomgewicht der Flechtensäure berechnet und gefunden gleich: 622,200, welches mit dem Atomgewichte der Paramaleïnsäure, berechnet aus der Formel $C_4H_2O_3 = 618{,}227$ sehr nahe übereinstimmt.

Eben so sehr nähern sich diesen Ergebnissen die Zahlen, welche Demarçay bei dem Verbrennen von fumarsaurem Silberoxyd erhielt. Nach ihm gaben *) 1,007 Silbersalz: 0,860 Chlorsilber, welches für 100 Theile gibt:

69,095 Ag O
30,905 Säure.

Zur weiteren Bestimmung des Atomgewichtes der Flechtensäure wurde in einem Platintiegel krystallisirtes, lufttrocknes Barytsalz verbrannt.

0,376 flechtensaurer Baryt lieferten 0,276 kohlensauren Baryt, welche 0,214 Baryterde entsprechen; wonach 100 Theile des Salzes bestehen aus:

56,914 Baryterde
43,086 Säure.

Berechnet man hieraus das Atomgewicht, so erhält man die Zahl 724; zieht man hiervon ab 112, gleich 1 Atom Wasser, so bleibt 612, welche Zahl dem berechneten Atomgewicht der Paramaleïnsäure gleich 618 sich hinlänglich nähert, um zu der Annahme berechtigen zu können, dafs in dem Barytsalz die Säure ebenso wie bei dem Krystallisirten mit 1 Atom Wasser verbunden ist, und dafs demnach in dem Barytsalz die Säure das nämliche Atomgewicht besitzt wie die wasserfreie Aepfelsäure.

Ein anderer Theil des flechtensauren Silbersalzes wurde

*) Annal. d. Pharm. Bd. XII. Heft 1. pag. 19.

in dem Liebig'schen Apparate verbrannt, und ergab folgendes Resultat:

0,957 Silbersalz gaben 0,518 Kohlensäure und 0,058 Wasser, oder in 100 Theilen:

I.

14,323	Kohlenstoff
0,643	Wasserstoff
15,034	Sauerstoff
70,000	Silberoxyd
100,000	

Vergleicht man hiermit die beigefügte Zusammensetzung des paramaläinsauren und fumarsauren Silberoxyds, so wird eine grofse Uebereinstimmung leicht in die Augen fallen.

II.

Paramaläinsaures Silberoxyd nach der Formel
$C\,4\,H\,2\,O\,3 + Ag\,O$ besteht aus:

14,771	Kohlenstoff
0,602	Wasserstoff
14,978	Sauerstoff
70,132	Silberoxyd
100,000	

III.

Fumarsaures Silberoxyd nach der Analyse von Demarçay besteht aus:

14,529	Kohlenstoff
0,684	Wasserstoff
15,692	Sauerstoff
69,095	Silberoxyd
100,000	

Ein noch genaueres Resultat gab jedoch die Analyse der krystallisirten reinen Flechtensäure, welche auf gleiche Weise verbrannt wurde.

0,368 Flechtensäure gaben 0,557 Kohlensäure und 0,114 Wasser, also für 100 Theile:

41,852	Kohlenstoff
3,438	Wasserstoff
54,710	Sauerstoff
100,000	

Die Paramaleïnsäure besteht in 100 Theilen berechnet aus:

41,84	Kohlenstoff
3,41	Wasserstoff
54,75	Sauerstoff
100,00	

Die Fumarsäure nach der Analyse von Damarçay:

41,029	Kohlenstoff
3,565	Wasserstoff
55,406	Sauerstoff
100,000	

Aus diesen Thatsachen ersieht man nun leicht, dafs es nicht das Verdienst dieser Arbeit ist, den Reichthum an vorhandenen organischen Säuren vergröfsert zu haben, sondern im Gegentheil, bildet jetzt die Flechtensäure mit zwei andern Säuren eine Gruppe, welche wahrscheinlich noch einer Vergröfserung fähig ist, so dafs diese Säure im Pflanzenreich leicht eben so verbreitet angetroffen werden dürfte, als die Aepfelsäure und Kleesäure. Ich werde suchen, derselben noch an andern Orten zu begegnen, und wenn einmal diese Gruppe noch mehr erweitert seyn wird, so dürfte es passend seyn, dieselbe unter einem allgemeinen Namen zu begreifen. — Bis dahin aber ist es gleichgültig, welchen Namens man sich bedient, denn unter Paramaleïnsäure sowohl, als unter Flechtensäure und Fumarsäure wird man immerhin eine Säure verstehen, welche aus 4C2H3O besteht, und krystallisirend noch 2H1O aufnimmt, so dafs

ihre Zusammensetzung im krystallisirten Zustande = 4 C 4 H 4 O, gleich der wasserfreien Aepfelsäure erscheint, man weiſs, daſs sie durch trockne Destillation der letzteren künstlich gebildet werden kann.

Ueber eine neue ätherartige Flüssigkeit, welche durch Einwirkung von Chlor auf ölbildendes Gas bei Gegenwart von schwefliger Säure entsteht;

von *V. Regnault.*

Wenn man feuchtes ölbildendes Gas und schweflige Säure, so wie es sich aus der erhitzten Mischung von Alkohol mit concentrirter Schwefelsäure entbindet, mit Chlorgas in eine abgekühlte Flasche leitet, so verdichtet sich eine sehr flüchtige Flüssigkeit von erstickendem Geruch, während Chlorwasserstoffsäure gebildet wird. Diese Flüssigkeit ist ein Gemenge von Oel des ölbildenden Gases mit einer neuen Verbindung, von welcher schweflige Säure einen Bestandtheil ausmacht; übergieſst man sie mit Kalilauge, so wird letztere unter heftiger Wärmeentwickelung zersetzt und es bleibt das Oel des ölbildenden Gases zurück.

Läſst man diese Gase trocken zusammentreten, so erzeugt sich keine Spur Oel, sondern lediglich die schwefligsaure Verbindung. Sie ist von einem Ueberschuſs von Chlorgas gelb gefärbt, durch Schütteln mit metallischem Quecksilber davon befreit, ist sie farblos, sie siedet etwa bei 70°; mit Alkalien in Berührung, verschwindet sie vollkommen, indem sich eine weiſse Salzmasse bildet, die sich bei mehr Wasser vollkommen auflöst; wird sie in Alkohol gebracht,

so entsteht ein äufserst heftiges Aufbrausen, was leicht eine Explosion zur Folge haben kann. Ich bin beschäftigt, diesen Körper einer genauen Untersuchung zu unterwerfen.

(Aus einem Briefe an J. L.)

Ueber den Alkoholgehalt der um Bingen wachsenden Weine;

von *Carl Geromont*, Stud. méd.

Das Motiv nachstehender Analyse war, zunächst zu erforschen, ob wohl den Werth edler Weinsorten das Bouquet allein, oder der Weingeistgehalt bestimme, oder ob beides zu einander im Verhältnisse stehen müsse. Zu diesem Zweck suchte ich mir nun Proben vom Jahr 1833 aus verschiedenen Lagen zu verschaffen, von denen ich überzeugt seyn konnte, dafs sie in den angegebenen Lagen wirklich gezogen, rein gehalten, und ohne alle fremde Beimischung seyen. Von einer solchen Probe wurde in dem chemischen Laboratorium in Giefsen nun eine gewisse Anzahl Kubikcentimeter genau abgemessen, dieselben einer Destillation unterworfen, und diese so lange als des Destillat noch geistig ging, fortgesetzt, das erhaltene Destillat hierauf wieder gemessen, und durch den Alkoholmesser bei 14° R. der Weingeistgehalt in folgenden Weinen bestimmt, die ich zum besseren Ueberblick nicht nach der Gröfse ihres Weingeistgehalts, sondern nach der Güte ihrer Lagen mit Angabe der Traubensorten folgen lassen will.

Scharlachberger.	Riesling	12,1
Eisler.	Kleinberger u. Riesling	11,9
Kempterberg.	Riesling	10,0
Mehlweg.	—	10,4
Mainzerweg.	—	10,7
—	Traminer	10,6
—	Kleinberger	8,3
Handstrehl.	Rolland	12,1
Ohligberg.	Kleinberger	9,6
Dietersheimer (Landwein).	Kleinberger .	6,1

Hieraus folgt nun, dafs zwar vorzugsweise das Bouquet den hohen Preis eines Weins bestimme, dafs aber der Weingeist auch immer in einem gewissen Verhältnisse zum Preis des Weins stehe, und sich in den edlen Sorten aber in eigenthümlich ätherisch flüchtiger Art vorfinde. Man hat seither, und zwar nicht ohne Grund, häufige Klagen geführt über das Verfälschen der Weine mit dem sogenannten schweren angesetzten Wein (Rosinenwein). Die Weine mit Bleizucker zu versüfsen, wie von Manchen geglaubt wird, ist offenbar falsch; denn hierzu würde eine so grofse Menge gehören, dafs es sogleich durch den süfsherben Geschmack erkannt, und der Genufs eine völlige Vergiftung nach sich ziehen würde. Die Stellung geringer Weine mit Rosinenwein, bekanntlich sind ja die Rosinen getrocknete Trauben, ist eigentlich keine Verfälschung, sondern vielmehr eine Veredlung zu nennen. Allein da es hierbei nicht bleibt, und jene Fabrikanten, Weinhändler können sie wohl nicht genannt werden, auch andere geistige Producte, wie Aepfelwein, unter den verschiedensten Namen, als Traubenwein in den Handel bringen, so findet sich der Käufer theils dadurch schon, und auch überdiefs noch, dafs diese Weine sich nicht halten, sondern trübe werden, und von Neuem zu gähren anfangen, doppelt betrogen. Aufserdem äufsert der Rosi-

nenwein noch den Nachtheil bei der Vermischung mit reinem Traubenwein, dafs er diesem sein Bouquet theils benimmt, oder um mich besser auszudrücken, einhüllt, und an dessen Stelle ihm einen eigenthümlichen, gebranntem Zucker nicht unähnlichen, Geruch und Geschmack ertheilt, dafs er endlich auch nicht so mundet, und ein Unbehagen verursachet, welches dem ähnlich ist, was von anderm geistigen Getränke, wie Branntwein, herrührt, ist Klage derjenigen, die Gelegenheit hatten, eine Eigenschaft an ihm zu erproben, die dem reinen Wein nicht in der Art ähnlich ist, der hingegen mehr einen belebten charakteristischen Reiz im ganzen Körper verursachet, ohne jene allgemeine Abgeschlagenheit und Hinfälligkeit zu hinterlassen.

Es wirft sich nun die Frage auf, ob die Rosinen ersetzt, und auf welche Art die Veredlung geringer Landweine, die ohne diese kein Handelsartikel seyn würden, geschehen könne; und ich glaube, wenn man aufmerksam die verschiedenen hier angeführten Weinsorten nach ihrem Weingeistgehalt in's Auge fafst, folgendes schliefsen zu dürfen. — Der Rollandwein steht in Hinsicht seines Weingeistgehalts über allen andern, und was besonders festzuhalten, erzielt in mittelmäfsiger Lage, im Vergleich mit Scharlachberger, Eisler, Kempterberg u. s. w., an welchen Orten man nur Rieslinge, und wie bekannt mit dem gröfsten Vortheil pflanzt. — Damit soll jedoch nicht gesagt seyn, dafs der Rolland den Riesling, und Traminer (Orleanstrauben, die hier und da noch gepflanzt werden, passen für unser Klima nicht), deren schönes Bouquet allgemein bekannt und beliebt ist, und durch nichts erkünstelt werden kann, vorzuziehen sey, und dieselben verdrängen müsse, sondern es soll hiermit nur bewiesen werden, dafs in geringeren Lagen, woselbst Traminer und Rieslinge nur in den besten

Jahren ihre völlige Reife erhalten, vorzugsweise mit Rolland angepflanzt werden müssen. Denn die Rolland verdanken ihren grofsen Zuckergehalt, und mithin auch ihre Stärke, zunächst ihrer früheren Reife. — Man hat diefs auch bereits in neuerer Zeit einzusehen angefangen, und ist davon zurückgekommen, bei Anlegung junger Weinberge auf Traubensorten zu sehen, die in Quantität reichlich, an Qualität aber um so geringeren Wein liefern, und namentlich waren es hier Rolland, die der Winzer bevorzugte, und der Ertrag und Erfolg fiel so günstig und lockend aus, dafs es wohl nicht zu bezweifeln ist, dafs diese Traubensorte, den Kleinberger und Oestreicher in Hinsicht der Güte des Products nicht allein vorgezogen zu werden verdient, sondern auch dieselbe mit der Zeit ganz verdrängen müsse. Und gerade hierin wird das Mittel gefunden seyn, die sogenannten harten, und dabei doch geistigen Weine, die aber der Süfse entbehren, zu veredlen, ohne sich der Rosinen zu bedienen, und dem Winzer somit der Vortheil zufliefsen, der bis jetzt noch dem Ausland wird, das uns mit Rosinen versorgt.

Ueber das Chinovabitter.

Herr Dr. **Winkler** in Zwingenberg fand bei Untersuchung der China regia und China nova einen eigenthümlichen krystallinischen Bitterstoff, den er *Chinovabitter* nennt; dieser Stoff kommt in der China nova neben der von **Pelletier** und **Caventou** entdeckten Chinovasäure, in gröfserer Menge als in der China regia vor, und wird daraus auf verschiedene Weise erhalten. Man zieht entweder die Rinde mit Alkohol aus, behandelt den Auszug mit Wasser, um die Chinovasäure zu entfernen, löst den Rückstand wieder in

Weingeist, fällt den Gerbstoff durch Hausblasenlösung und verdampft, oder man behandelt den alkoholischen Auszug mit Thierkohle, digerirt mit Aether und verdampft; einfacher und in gröfserer Menge aber erhält man ihn durch unmittelbares Ausziehen der fein gepulverten China nova mit Aether, Verdampfen des Auszugs, Behandeln des Rückstandes mit Weingeist, Entfärben der geistigen Lösung mit Thierkohle und Fällen des Bitterstoffs mit Ammoniak, wodurch er von weifser Farbe und von Chinovasäure befreit, erhalten wird. Das Chinovabitter ist neutral, steht in keiner Beziehung zu den China-Alkaloïden, und wird den harzartigen Bitterstoffen angereiht.

Der trockenen Destillation unterworfen schmilzt es anfangs, wie Harz, bei stärkerer Hitze entwickeln sich dichte weifse Nebel, es bräunt und verkohlt sich dann. Das Destillat besteht aus einer geblichen sauren Flüssigkeit und einem hellbraunen Oele von brenzlichem Geruch und scharfem campherartigen Geschmack. Mit Aetzkali übersättigt zeigte sich keine Spur Ammoniak.

Chinovabitter mit Aetzkalk und Wasser in einer Retorte erhitzt lieferte eine neutrale, wasserhelle Flüssigkeit und ein grünlichgelbes Oel von Pfeffermünzöl ähnlichem Geruche. Mit Aetzkali behandelt zeigte auch dieses Destillat keine Spur von Ammoniak, und das Chinovabitter ist also als stickstofffrei zu betrachten.

Herr Dr. Buchner jun. unterwarf dasselbe, auf Veranlassung des Hrn. Dr. Winkler, einer Elementaranalyse, und erhielt folgende Resultate.

	Chinovabitter. Gramm.	Wasser. Gramm.	Kohlensäure. Gramm.
I.	0,20	0,151	0,450
II.	0,25	0,198	0,567
III.	0,30	0,234	0,680
IV.	0,30	0,228	0,676

Dieses macht an Kohlenstoff und Wasserstoff für 100 Theile:

	I.	II.	III.	IV.
Kohlenstoff	62,22	62,71	63,04	62,30
Wasserstoff	8,39	8,80	8,66	8,44

Im Mittel wäre die Zusammensetzung des Chinovabitters folgende:

Kohlenstoff	62,56
Wasserstoff	8,57
Sauerstoff	28,87
	100,00

Herr Dr. Buchner fand bei Vergleichung dieser Zusammensetzung, dafs das erst kürzlich von Poggiale analysirte Salseparine *) genau dieselbe Constitution besitze wie das Chinovabitter.

Zur Bestimmung des Hydratwassers wurde das Chinovabitter im lufttrocknen Zustande in einer Glasröhre mittelst der Gay-Lussac'schen Luftpumpe von dem hygroscopischen Wasser befreit, und dann, genau gewogen, so lange einer Temperatur von 120° C. ausgesetzt, bis es nichts mehr am Gewicht verlor; aus dem Gewichtsverluste wurde dann der Wassergehalt bestimmt. Es verloren

I. 0,22	Gr.	Chinovabitter	0,018	Gr.	Wasser.
II. 0,30	»	»	0,026	»	»
III. 0,40	»	»	0,035	»	»

Also bestehen 100 Theile Chinovabitter-Hydrat aus:

	I.	II.	III.	Mittel.
Chinovabitter	91,82	91,34	91,25	91,47
Wasser . .	8,18	8,66	8,75	8,53
	100,00	100,00	100,00	100,00

*) S. Annal. d. Pharm. Bd. XIII. S. 84. u. Bd. XIV. S. 76. und die Berichtigung Petersen's im folgenden Aufsatze.

Herr Dr. Buchner berechnet hieraus folgende Formel:

	Nach Atomen.		Nach der Berechnung.
Kohlenstoff	17 =	1299,429	62,46
Wasserstoff	29 =	180,960	8,69
Sauerstoff	6 =	600,000	28,85
		2080,389 =	100,00

Die Formel des Hydrats ist alsdann:

$$C^{17}\,H^{29}\,O^{6} + 2\,(H^{2}\,O).$$

Das Chinovabitter ist weifs, pulverig, beim langsamen Verdampfen der alkoholischen Lösung kann es aber auch in kleinen schuppigen Krystallen erhalten werden. Es ist geruchlos, beim Erwärmen verbreitet es aber einen schwach balsamischen Geruch; es schmeckt anfangs mehlartig, dann sehr widerlich und lange anhaltend schärflich bitter. Es löst sich kaum merklich in kaltem, mehr in kochendem Wasser, fast in jedem Verhältnifs in Weingeist, weniger in Aether, ebenso in fetten und ätherischen Oelen.

Alle diese Eigenschaften, so wie das Verhalten des trocknen Chinovabitters und der wässerigen und alkoholischen Lösungen gegen Alkalien, concentrirte und verdünnte Säuren stimmen so vollständig mit den von Poggiale und Thubeuf angegebenen Merkmalen des Salseparins überein, dafs sich Hr. Dr. Buchner dadurch veranlafst sieht, das Chinovabitter nicht allein für gleich zusammengesetzt wie das Salseparin, sondern auch für denselben Körper zu halten.

(Buchners Repert. 2te Reihe Bd. III. Hft. 1.)

Analyse des Chinovabitters;

von *C. Petersen.*

1.

0,226 Substanz gaben

0,181 Wasser und 0,552 Kohlensäure.

Dieſs gibt in 100 Theilen:

C. 67,537
H. 8,889
O. 23,574

2.

0,227 Substanz gaben
0,184 Wasser und 0,555 Kohlensäure.

Dieſs gibt in 100 Theilen:

C. 67,605
H. 8,997
O. 23,398

= 15 Atome C.
= 24 — H.
= 4 — O.

Herr Dr. Winkler hat die Güte gehabt, mir eine gewisse Quantität des reinen Chinovabitters mitzutheilen, dessen Analyse Hr. Petersen auf meine Veranlassung mit aller Sorgfalt unternahm, welche der Gegenstand verdiente. Der Unterschied seiner Analyse von der des Hrn. Buchner ist ungewöhnlich groſs und läſst sich nur daraus erklären, daſs dem letzteren die vollkommne Verbrennung nicht gelang, auch scheint die groſse Abweichung in dem erhaltenen Wasserstoff diese Meinung zu rechtfertigen. Der Formel nach enthält das Chinovabitter nach Dr. Buchners Analyse 8,57 proc. Wasserstoff, während nach der Berechnung mehr, nämlich 8,69, hätte erhalten werden müssen. Dieſs ist offenbar unrichtig. Was nun von der Identität des Chinovabitters mit dem Salseparin zu halten sey, ergibt sich von selbst.

J. L.

Bemerkung über Salseparine;

von *Petersen.*

Poggiale hat die Zusammensetzung $C_8 H_{15} O_3$ angegeben. Ich fand $C_3 H_5 O$ und nahm daher an $= C_9 H_{15} O_3$. Jetzt finde ich bei ganz genauer Berechnung, dafs bei $C_3 H_5 O$ noch $H_{1/5}$ mehr ist.

Die Formel müfste also $C_{15} H_{26} O_5$ heifsen. Der Fehler liegt demnach in der Berechnung und nicht in der Analyse; und darnach würde jetzt die Berechnung der Analysen noch günstiger also lauten:

C. 63,388
H. 8,969
O. 27,643

Das Chinovabitter ist $= C_{15} H_{24} O_4$ von mir angegeben.

Analyse mehrerer unmittelbarer organischer Stoffe, Wirkung der Salpetersäure und der Schwefelsäure auf dieselben, und Wahrscheinlichkeit, dafs die Formel des isolirten Aethers verschieden ist von der des in einer Verbindung befindlichen Aethers;

von *J. P. Couerbe.*

Der Verf. beschäftigt sich in dieser Abhandlung vorzüglich mit den Bestandtheilen des Opiums. Obgleich nun dieser Gegenstand von **Pelletier** in diesen Blättern *) auf eine dem Anschein nach fast erschöpfende Weise zur Sprache

*) Annalen der Pharm. Band XVI. S. 27.

gebracht worden ist, so ist diese Abhandlung doch noch von solchem Interesse, daſs wir in Vielem selbst bis ins Detail hier darüber Bericht erstatten müssen.

Vom Meconin.

Das Meconin, sagt der Verf., ist ein stickstofffreier neutraler Körper, dessen Zusammensetzung sich beinahe ganz der des Pikrotoxins nähert; er kann selbst diesem sich zur Seite stellen, denn beide enthalten keine Spur von Krystallwasser. Ein Gramm Meconin längere Zeit im geschmolzenen Zustand erhalten, verlor nicht im geringsten von seinem Gewichte.

Man muſs sich erinnern, daſs wenn man diesen Körper mit Slapetersäure und mit Chlor behandelt, derselbe sich in zwei neue und saure Producte umwandelt; diese zwei Säuren sind es, die einer neuen Prüfung hinsichtlich ihrer Zusammensetzung unterworfen werden müssen.

Die Zusammensetzung des Meconins betreffend, bemerkt der Verf., daſs neuere Untersuchungen ihn lehrten, daſs es mehr Kohlenstoff und Wasserstoff enthält, als er in der ersten Analyse angegeben hat, was folgende, von 4 Versuchen abstammende Resultate ergeben werden.

	Meconin.	Kohlensäure.	Wasser.
I.	0,500	1,116	0,230
II.	0,343	0,768	0,158
III.	0,410	0,915	0,188
IV.	0,500	1,130	0,235

Die im Mittel correspondiren

	Atome.	Procente.
Kohlenstoff . . .	5	62,307
Wasserstoff . . .	5	5,086
Sauerstoff . . .	2	32,607
		100,000

Während die Formel der ersten Analyse vom Verf. = $C_6\ H_9\ O_4$ gesetzt wurde.

Der Verfasser geht nun zur Analyse der *Mechloinsäure (acide méchloïque)* und derjenigen über, die man erhält, wenn man das Meconin mit Salpetersäure behandelt; sie ist krystallisirbar und von schön citronengelber Farbe. Es erhielt diese Säure den Namen *Untersalpetermeconsäure (acide hyponitroméconique)*, weil ihre Zusammensetzung ausgedrückt werden kann, durch 1 Atom Meconin, welches 1 Atom Wasserstoff verloren hat, und ½ Untersalpetersäure *(acide hyponitrique* = $N_2\ O_4$).

Von der Untersalpetermeconsäure.

Hinsichtlich der Darstellung dieser Säure bezieht sich der Verf. auf seine frühere Angabe *(Annales de chimie et de Phys. t. L. p. 337)* *), und läſst hier bloſs die Analyse und Sättigungscapacität folgen. Der Verf. erhielt:

I.	Von 400	Substanz 728	Kohlensäure	und	142	Wasser.
II.	— 463	— 853	—	—	166	—

Das Mittel aus beiden gibt:

Kohlenstoff	50,326
Wasserstoff	3,940

Weiter erhielt der Verf. bei 20° und 0,75 Metres Druck 147 C. C. Gas, welches nach der Absorption 7,5 C. C. Rückstand bei 17° lieſs. Dieses gibt:

Kohlenstoff	69,336
Stickstoff	8,834

oder das Verhältniſs von 1 : 7,849 oder 1 : 8.

In der andern Analyse erhielt er bei 20° und 0,762 Metr. Druck 281 C. C. Gas, welches 14 C. C. Rückstand bei 16°

*) Diese Annalen Bd. VII. S. 185 u. 190.

gab, welches ebenfalls das Verhältniſs von 1 : 7,98 gibt, d. i. dem vorigen sehr nahe kömmt. In 100 Thln. der Säure sind folglich enthalten:

Kohlenstoff	50,326
Wasserstoff	3,940
Stickstoff	6,359
Sauerstoff	39,375
	100,000

Dieser Zusammensetzung correspondirt somit die Formel $C_{10}\,H_{9}\,N\,O_{6}$. Erinnert man sich der Formel $C_{10}\,H_{10}\,O_{4}$ für das Meconin, so findet man leicht, daſs die Säure sich ausdrücken läſst durch $C_{10}\,H_{9}\,O_{4} + N\,O_{2}$, in welcher die des Meconins mit 1 Atom Wasserstoff weniger enthalten ist. Da, wie der Verf. bei der Darstellung der Säure angegeben hat, die Einwirkung der Salpetersäure auf das Meconin ohne Entweichung von Salpetergas statt hat, so läſst sich die Umwandlung nach dem Verf. durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$C_{10}\,H_{10}\,O_{4} + N\,O_{2}\,{}^{1}\!/_{2} = C_{10}\,H_{9}\,O_{4} + N\,O_{2} + H\,O_{1/2}.$$

Der Verf. fand, daſs in den Bleisalzen dieser Säure sich der Sauerstoff der Säure zu dem der Base = 12 : 1 verhielt; es scheint also, daſs auf 2 Atome Meconin 1 Atom Salpetersäure einwirkte, indem nach der Sättigungscapacität der Säure gerade das Doppelte von der Formel $C_{10}\,H_{9}\,NO_{6}$ zu setzen ist.

Durch die Feststellung dieser Formel findet sich der Verf. ermuthigt, auch für andere, durch die Einwirkung der Salpetersäure auf organische Stoffe erhaltene, Säuren eine analoge Zusammensetzung anzunehmen; so für die Cholesterinsäure *(acide cholésterique)* ($= C_{13}\,H_{20}\,NO_{6}$) die Formel $C_{13}\,H_{20}\,O_{4} + NO_{2}$ und für die Ambreinsäure *(acide ambréique)* die Formel $C_{21}\,H_{35}\,O_{4} + N_{2}\,O_{6}$. Dieser Hypothese

nicht fremd hält der Verf. auch die Ansicht, daſs wenn der freie Aether $= C_4 H_8 + H_2 O$ betrachtet werden müsse, der von Säuren gebundene Aether hingegen $= C_4 H_{10} O$ $= C_4 H_{10} + O$ anzusehen sey.

Wirkung des Chlors auf das Meconin.

Läſst man Chlorgas über schmelzendes Meconin streichen, so absorbirt dasselbe davon, nimmt eine dunkelgelbe Farbe an und zeigt sich stark verändert; aus dieser Einwirkung gehen zwei verschiedene Producte hervor, wovon das eine weiſs und krystallisirbar ist; dieses ist die *Mechloin-* (oder *Mechlor-*) *Säure (acide méchloïque)*; das andere, einem gelblichen Harze gleichend, enthält viel Chlor, das man davon absondern kann, wenn man es mit kohlensaurem Natron kocht.

Diese beiden Körper sind es, von denen der Verf. eine nähere Prüfung folgen läſst.

Um die Mechloinsäure weiſs zu erhalten, löste der Verf. sie in Kalilauge auf und fällte sie in der Wärme durch Salpetersäure. Sie ward hierdurch völlig weiſs, war in hübschen säuligen Nadeln krystallisirt, löslich in kochendem Wasser und nur wenig in kaltem.

Von 300 Milligrammen dieser Säure, die der Verf. einer Analyse unterwarf, erhielt derselbe:

Kohlensäure . . .	536	und
Wasser	110	Milligramm.

Dieſs entspricht:

	Atome.	Procent.
Kohlenstoff . . .	14	49,404
Wasserstoff . . .	14	4,070
Sauerstoff . . .	10	46,526
		100,000

Es nähert sich diese Analyse sehr der der Bernstein-

säure und ist davon nur in ½ Atom Sauerstoff verschieden.

Die harzähnliche Substanz fand der Verf. zusammengesetzt, im Mittel zweier Analysen aus:

	Atome.	Procent.	
		berechnet.	gefunden.
Kohlenstoff	5	46,987	47,297
Wasserstoff	5	3,835	3,777
Sauerstoff	4	49,178	48,926
		100,000	100,000

Aus diesen Resultaten der Analyse vermochte der Verf. nicht, sich die Einwirkung des Chlors auf das Meconin genügend zu erklären, und vermuthet daher, dafs mit dem Gase sich vielleicht noch ein drittes Product verflüchtigt habe, was ihm, der geringen Menge wegen, entgangen sey.

Vom Narcein.

Der Verf. gibt hier eine neue Analyse vom Narcein, die von der Pelletier'schen in einem gröfseren Gehalte des Kohlenstoffs abweicht. Das Mittel zweier Analysen gab ihm nämlich:

	Atome.	Procent.	
		gefunden.	berechnet.
Kohlenstoff	14	57,018	56,818
Stickstoff	1	4,760	4,656
Wasserstoff	20	6,637	6,626
Sauerstoff	6	31,585	31,900
		100,000	100,00

Die alkalische Natur des Narceins verneint der Verf.

Neuer Bestandtheil des Opiums.

Der Verf. meint hiermit das von **Pelletier** in diesen Annalen, Bd. XVI. S. 38. beschriebene *Paramorphin*. Das bei

der Entdeckung gefundene Verhalten des Morphins, sich im wässerigen Kalihydrate zu lösen, benutzt der Verf., um eine fast mathematisch genaue Probe des Opiums auf seinen Morphingehalt auszuführen. Zu diesem Ende kocht er einen Augenblick lang den Opiumaufguſs mit einem Ueberschuſs von Kalk, filtrirt (im Groſsen durch Leinwand, im Kleinen durch Papier) und versetzt das Filtrat sofort mit einer Säure, einen Ueberschuſs vermeidend, wobei das Morphin sich fällen wird.

Der Verf. nennt das Paramorphin Pelletiers, *Thebaïn*. Es ist nach ihm vollkommen weiſs, krystallisirt aus Weingeist und aus Aether. Im ersten Falle ist die Krystallisation der des Traubenzuckers ähnlich, im letztern stellt es sehr zusammengedrückte rhomboïdische Prismen, mit ausgezeichnetem Glanze dar.

Das Thebain ist stark alkalisch; einer Temperatur von 130° ausgesetzt, kömmt es zum Schmelzen und erstarrt nur erst bei 110° wieder. Man weiſs, daſs das Narcotin nur bei 170° zum Schmelzen kömmt und schon bei 130° wieder erstarrt. Das Codein schmilzt, nach Robiquet, bei 150°, und das Meconin endlich bei 90°. Das Thebaïn ist also schon durch seinen Schmelzpunct von den andern Bestandtheilen des Opiums verschieden.

Das Thebaïn verliert beim Schmelzen 4 Proc. Wasser, eine Menge, die 2 Atomen correspondirt.

Die starken Säuren verharzen und verändern es, während es sich mit ihnen verbindet und krystallisirbare Salze bildet, wenn sie genügend verdünnt sind.

Bei 2 Analysen erhielt der Verf.

				Kohlensäure.	Wasser.
I.	von	0,500	Thebaïn	1,303	0,292
II.	—	0,500	—	1,300	0,290

Aus der erhaltenen Menge Gas berechnet der Verf. das Verhältnifs des Kohlenstoffs zum Stickstoff = 1 : 11,32 bis 1 : 11,23. Hiernach gibt die Analyse:

	Atome.	Procente.	
		berechnet.	gefunden.
Kohlenstoff	15	71,936	71,976
Stickstoff	2	6,664	6,385
Wasserstoff	27	6,342	6,360
Sauerstoff	4	15,058	15,279
		100,000	100,000

Diefs ist wirklich die Formel des Thebaïns, sagt der Verf., denn 328 Theile absorbirten 27 Theile trockenes Chlorwasserstoffgas; 600 absorbirten 50.

Vom Codein.

Der Verf. hat, um das Fragliche für die Selbstständigkeit der bisher aufgefundenen Bestandtheile des Opiums möglichst würdigen zu können, auch das Codein untersucht und findet dasselbe nach wiederholt angestellten Analysen zusammengesetzt aus:

	Atome.	Procente.	
		gefunden.	berechnet.
Kohlenstoff	32	72,846	72,660
Stickstoff	2	5,231	5,259
Wasserstoff	39	7,148	7,225
Sauerstoff	5	14,775	14,856
		100,000	100,000

Diese Analyse weicht von der, die Robiquet über das Codein geliefert hat, etwas ab, wefshalb der Verf., um jedenfalls mit Robiquet einen und denselben Körper untersucht zu haben, Codein aus der Fabrik des Hrn. Robiquet analysirte.

Vom Narcotin.

Der Verf. war bemüht, einige Eigenschaften zu ermitteln, wodurch Narcotin und Thebaïn, die sonst so sehr mit einander übereinstimmen, von einander unterschieden werden könnten. Er fand hierbei, daſs durch gleichzeitige Einwirkung von Salpetersäure und Schwefelsäure das Thebaïn sogleich sich röthete, während das Narcotin dabei erst eine gelbe Farbe annahm und später, nach 7 — 8 Minuten, roth wurde. Indem er diesen Versuch auch auf die übrigen näheren Bestandtheile des Opiums ausdehnte, gelangte er zu der nachstehenden Tabelle über die Farbenerscheinungen dieser Körper, wenn sie mit den gemischten Säuren in Berührung gebracht werden.

Das Verfahren dabei ist allgemein folgendes: Man nimmt ein Fläschchen von 4 Unzen Inhalt, bringt in dasselbe ungefähr 6 Gran des zu prüfenden Körpers, gieſst ½ Unze Schwefelsäure darauf, der einige Tropfen Salpetersäure beigemischt wurden, und schüttelt das Ganze tüchtig durcheinander. Anfänglich ist die Färbung nicht intensiv, nach einigen Minuten der Berührung entwickelt sie sich aber deutlich, so daſs man selbst, das Narcotin betreffend, einen Tropfen Salpetersäure in einem ganzen Pfunde Schwefelsäure dadurch wahrnehmen kann. Nach dem angegebenen Verfahren färbt sich nun:

Das Thebaïn sofort roth, nach und nach dunkler werdend.

Das Narcotin, anfänglich gelb, nach 7 — 8 Minuten roth werdend.

Das Codein, schwach grün im Augenblicke des Versuchs, nach einiger Zeit ins Blaugrüne übergehend.

Das Morphin, fast unmittelbar schwärzlichgrün.

Das Meconin, anfänglich nicht, nach 24 Stunden nimmt die Mischung aber eine schön rosenrothe Farbe an.

Das Narcein, unmittelbar braunroth.

Experimentirt man mit Schwefelsäure, die nur eine Spur von Salpetersäure enthält, so bemerkt man, dafs:

Das Morphin eine bräunliche,

das Codein eine grüne,

das Thebaïn eine gelblich rosenrothe,

das Narcotin eine blutrothe,

das Meconin, anfänglich eine curcumagelbe, später rothe, und

das Narcein eine chocoladebraune Farbe gibt.

Der Verf. geht nun zu Vermuthungen über, worin diese Farbenveränderungen bestehen möchten. Es ist wohl nicht zu zweifeln, dafs dieselben in den chemischen Veränderungen liegen, die die Stoffe in der Berührung mit den starken Säuren erfahren, und dafs hierbei die Schwefelsäure durch ihre wasseranziehende Kraft und die Salpetersäure durch ihre Bestandtheile sich wirksam zeigen.

Weiter geht der Verf. in Discussione ein, welche von den näheren Bestandtheilen des Opiums präexistiren, und welche wohl Veränderungsproducte seyn möchten. Er scheint sich hierbei dahin zu entscheiden, dafs nur das Codein als ein Umwandlungsproduct könnte angesehen werden, wodurch es sich für die Wissenschaft von ganz besonderm Interesse erweisen würde.

Analyse des Opiums nach dem Verfahren von Gregory.

Der Verf. theilt hier, in sehr gedrängter Darstellung, eine Anwendung der Methode Gregory's mit, die näheren Bestandtheile des Opiums nach einander aus einer gegebenen Menge Opium auszuziehen, was wir hier unverändert folgen lassen.

Man erschöpft das Opium, wie gewöhnlich durch kaltes Wasser, concentrirt es bis zu 10°, ja im Sommer bis zu 15°

und darüber, fügt Chlorcalciumlösung zu, die auf 2 Pfund Opium ungefähr 2 Unzen Chlorcalcium enthält, läſst aufkochen und zum Krystallisiren erkalten. Es scheiden sich hydrochlorsaures Codein und Morphin aus, die man sammelt und ausprefst. Die sehr schwarze Flüssigkeit hat eine syrupartige Consistenz und enthält nachstehende Körper:

Doppeltmeconsauren Kalk,
Reines Morphin,
Narcein,
Thebaïn,
Meconin und
Reines Narcotin.

Um dieselben von einander zu trennen, engt man die Flüssigkeit bis zur starken Syrupconsistenz ein, und, um sie von einer groſsen Menge einer eigenthümlichen schwarzen Masse zu befreien, verdünnt man sie mit Wasser, welches mit Salzsäure angesäuert worden ist. Hierdurch wird die schwarze Substanz auf die Oberfläche der Flüssigkeit geführt, in der Gestalt eines dicken Netzes, so daſs man sie mit einem Schaumlöffel entfernen kann. Dieselbe enthält sehr viel Ulmin. Die so geklärte Flüssigkeit versetzt man mit Ammoniak, welches einen Niederschlag darin bewirkt, der *Morphin* und *Thebaïn* enthält.

Man trocknet diesen Niederschlag, und behandelt ihn mit kochendem Aether. Das Thebaïn, obgleich wenig löslich in Aether, löst sich darin. Man destillirt den Aether ab, um das Thebaïn zu erhalten, welches sich in der Retorte in der Gestalt kleiner röthlicher Krystalle zeigt; man reinigt es durch Auflösen in Alkohol und durch Thierkohle. Um es endlich vollkommen krystallisirt zu erhalten, löst man es in Aether und läſst diesen freiwillig verdunsten. Ein solches Thebaïn war es, welches der Verf. zu seinen Versuchen anwandte.

Die ammoniakalische Flüssigkeit, von diesem Niederschlag

abstammend, wird bis zur Honigconsistenz concentrirt und in einer Flasche sehr stark mit Aether geschüttelt. Der Aether löst das Meconin fast ungefärbt auf. Man destillirt den Aether ab, nimmt das Meconin in kochendem Wasser auf, um es mit Kohle zu behandeln und in langen prismatischen Nadeln krystallisiren zu lassen.

Will man die andern Substanzen nicht beachten, so ist es nicht nöthig, genau diesen Weg zu nehmen; es reicht aus, die Flüssigkeit, nachdem der Auszug durch das Chlorcalcium gefällt worden ist, zu concentriren und direct mit Aether zu behandeln, wodurch man selbst noch etwas mehr Meconin erhält.

Hört endlich der Aether auf zu wirken, so gieſst man die so erschöpfte schwarze Flüssigkeit ab und bringt sie einige Zeit an einen kühlen Ort, wo sie zu einer krystallinischen Masse werden wird, die man auspreſst und mit kochendem Alkohol behandelt: der Körper, den man hierbei löst, ist das *Narcein*.

Es ist jedoch noch zu bemerken, daſs, da diese Substanz nicht in Aether löslich, und da die schwarze Masse, von der sie begleitet wird, in Alkohol löslich ist, man einigen Schwierigkeiten begegnen wird, um sie zu erhalten; wendet man indeſs kochendes Wasser an, so wird man sie stets sehr rein gewinnen.

Die Meconsäure, um deren Darstellung es sich hier nicht handelt, findet sich an Kalk gebunden, in der Gestalt von doppeltmeconsaurem Kalk.

Die erste Ausscheidung, das chlorwasserstoffsaure Morphin und Codein betreffend, so hat man dieselben mehrere Male in kochendem Wasser zu lösen, durch Kohle zu entfärben und sie durch Ammoniak zu zersetzen, welches fast sämmtliches Morphin fällt, während das Codein mit etwas

salzsaurem Morphin verbunden, das Salz von Gregory darstellend, gelöst bleibt. Man reinigt das Morphin auf die bekannte Weise.

Die Auflösung des Doppelsalzes wird bis zu dem Punct abgedampft, bei welchem es sich zur Krystallisation neigt, worauf man Aetzkali im Ueberschufs zufügt, welches das Codein fällt und das Morphin aufgelöst hält; man erhitzt gelinde und überläfst das Ganze einige Zeit (gewöhnlich einen Tag) sich selbst; das Codein, welches sich anfänglich in der Form eines Oels zeigt, verbindet sich mit Wasser und krystallisirt; man löst es wieder, um es zu reinigen, in Aether oder in Weingeist. Aether ist jedoch hier vorzuziehen, indem es, wenn es noch Morphin enthalten sollte, hierdurch von demselben direct befreit werden kann.

Auf diese Weise erhielt der Verf. von 40 Pfund Opium:

1 Unze Meconin,
1 1/2 — Codein,
6 Drachmen Narcein,
1 Unze Thebaïn und
50 — Morphin.

Das Narcotin hat der Verf. nicht ausgeschieden; es ist vorzüglich im Mark des Opiums enthalten; es ist genügend bekannt und seine Ausscheidung hat nicht die mindeste Schwierigkeit.

Zum Schlusse bemerkt der Verf. noch, dafs die Menge des Codeins geringer ist, als die, die in dem Opium scheint enthalten zu seyn, wenn man nämlich annimmt, dafs es in demselben präexistire; Robiquet erhielt nämlich aus 100 Pfund Opium 5 Unzen Codein.

(Auszug aus den Annales de Chimie et de Physique. Juni 1835).

Ueber die Art, den Goldarbeiten Farbe zu ertheilen;
von *P. Berthier* *).

Es ist bei solchen Arbeiten wesentlich, die Oberfläche derselben reicher an Gold, das heifst feiner zu machen und ihr verschiedene Farbentöne geben zu können, wie sie der Abnehmer verlangt. Man unterwirft defswegen die bereits façonirte Arbeit der Einwirkung gewisser chemischer Agentien, welche im allgemeinen in der Art thätig sind, dafs sie der Legirung eine gewisse Menge Kupfer und Silber, aber verhältnifsmäfsig nur sehr wenig Gold entziehen, welches dadurch, je nachdem man der Einwirkung jener Agentien eine gröfsere oder geringere Dauer gibt, mehr oder weniger an der Oberfläche der Legirung sich anhäuft.

Unter der grofsen Menge Vorschriften, welche sich in den Händen der Goldarbeiter befinden, ist etwa folgende diejenige, wonach die meisten arbeiten. Man nimmt nämlich von einer Mischung aus

2 Theilen Salpeter,
1 Theil Kochsalz und
1 Theil römischen Alaun

ungefähr das dreifache Gewicht der zu bearbeitenden Goldwaaren und bringt letztere in eine kochende Auflösung derselben von bedeutender Concentration, in die *Beize (la sauce)* und läfst sie bei beständigem Aufwallen 15 — 25 Minuten, je nach dem Ton, welchen man der Arbeit geben will, damit in Berührung, worauf dieselbe nach beendigter

*) Wir entnehmen diese vortreffliche Arbeit, welche über eine der interessantesten Verfahrungsweisen in den Gewerben das hellste Licht verbreitet, den Annales de chim. et de phys. T. 59. p. 337.
D. R.

Operation mit kaltem Wasser abgespült werden. Die Oberfläche erscheint alsdann matt, aber völlig rein, so dafs sie vorher polirt werden mufs, im Fall man sie glänzend verlangt. Im Durchschnitt ist die Legirung um $^{1}/_{18}$ ihres Gewichtes leichter geworden.

Die auf diese Weise gebrauchte Beize wird durch Absitzen geklärt, man erhält dabei einen weifsen Bodensatz und die darüberstehende klare Lauge. Weil letztere nur durch einfache Decantation von jenem getrennt wird, so findet sich darin immer eine ansehnliche Menge löslicher Salze. Eine Probe dieses Bodensatzes enthielt im Allgemeinen:

Unlösliche Materie	0,398	und aus dem angeführten Grunde
Lösliche Salze .	0,488	
Wasser . . .	0,108	
	0,994	

Der unlösliche Theil bestand aus:

Basischem Alaun (wovon weiter unten.)	0,718
Kupferchlorid . . .	0,050
Silberchlorür . . .	0,085
Eisenoxyd	0,140
Metall. Gold . . .	0,00776
	1,00076

Das Gold befand sich darin in Gestalt kleiner metallisch glänzender Körner.

Die klare Lauge, welche man von dem Bodensatze der Beize getrennt hat, enthält noch edle Metalle aus der Legirung, welche man zu gewinnen sucht. Sie wird zu diesem Zweck mit schwefelsaurem Eisen versetzt und Stäbe desselben Metalls hineingetaucht, wodurch ein schwarzer Niederschlag entsteht, worin etwas Gold enthalten ist. Er besteht im Allgemeinen aus:

Unlöslichen Substanzen 0,410 und aus demselben Grunde wie oben der weifse Bodensatz: Löslichen Salzen 0,445
Wasser . . 0,418

Die unlöslichen Substanzen enthalten:

Eisenoxyd	0,6400
Kupferoxyd . . .	0,2600
Metall. Gold . . .	0,0508
— Silber . . .	0,0112
	0,9620

Das Kupfer wird zwar metallisch niedergeschlagen, oxydirt sich aber nachher freiwillig durch seine ganze Masse. Schmilzt man diese Substanzen mit 20 Theilen Silberglätte und 0,03 Kohle, so erhält man einen Bleikönig, welcher auf der Kapelle 0,060 goldhaltiges Silber ausgibt. Wiederholt man dasselbe mit der Schlacke und nimmt auf 20 Silberglätte 0,2 Kohle, so erhält man einen zweiten Bleikönig, welcher auf dieselbe Weise behandelt 0,002 goldhaltiges Silber gibt. Die Goldarbeiter bedienen sich zu dieser Operation der Pottasche und des Boraxes.

Ich habe mir eine bereits angewandte Beize verschafft, welche noch von keinem Niederschlag u. s. w. getrennt, und nur mit dem Wasser vermischt war, womit man die gebeizte Waare abgewaschen hatte. Nach der Trennung von der reinen Flüssigkeit wurde der Bodensatz durch anhaltendes Behandeln mit Wasser vollständig ausgewaschen und jene sammt den Waschwassern zum Krystallisationspuncte abgedampft; das erhaltene krystallisirte Salz wurde mit Alkohol abgewaschen und der nach ihrer Erschöpfung in der Mutterlauge enthaltene Rückstand, 4,5 Gr. schwer, gab durch Schmelzen mit 10 Gr. schwarzem Flufs und 5 Gr. Borax ein Gemenge von 0,17 Gold mit 0,03 Kupfer und einer Spur von

Silber. Die Salzmasse enthielt nach dem Waschen mit Alkohol keine Spur eines Metalls.

Die unlöslichen Substanzen waren nach dem Auswaschen klebrig und weifs, aber mit etwas Sand und Stückchen Kohle verunreinigt.

Mit 5 Th. Silberglätte und 1,50 Kohle schmolzen sie leicht und hinterliefsen 0,25 Blei, welches auf der Kapelle eine weifse Legirung von Silber und Gold = 0,0824 gab. Bei der Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure blieb ein Rückstand von 0,146, welchem kohlensaures Ammoniak 0,070 Chlorsilber entzog; der nicht gelöste Theil von jenen 0,146 ergab bei einem Versuch 0,037 Gold und 0,003 Silber.

In heftiger Glühhitze verloren diese unlöslichen Substanzen 0,46 ihres Gewichtes, ein Verlust, welcher aufser Wasser, von Schwefelsäure aus dem Alaun, Kohle und ungefähr 0,01 Chlorsilber herrührt, und wurden pulverförmig. Kochendes Wasser entzog diesem Pulver durch Digestion 0,09 schwefelsaures Kali.

Die vollständige Analyse gibt:

Schwefelsaures Kali .	0,090	basischer Alaun.
Schwefelsäure	0,170	
Thonerde	0,335	
Gold	0,037	
Silberchlorür	0,070	
Kupferoxychlorür, Sand	0,076	
Kohle, Wasser . . .	0,222	
	1,000	

Hieraus geht die Zusammensetzung der schwefelsauren Thonerde, welche mit schwefelsaurem Kali verbunden den basischen Alaun constituirt, hervor; sie ist nämlich:

Alaunerde . . .	0,6635	— 100
Schwefelsäure .	0,3365	— 50,7

Oder das schwefelsaure Salz $\dddot{Al}^3 \, \dddot{S}^2$ enthält:

Alaunerde . . . 0,658 — 100
Schwefelsäure . 0,342 — 52

Es ist dieses ohne Zweifel dasselbe Salz, welches sich in dem basischen Alaun findet; denn jene 0,090 schwefelsaures Kali, mit welchen es verbunden ist, enthalten 0,0405 Schwefelsäure, oder ungefähr ¼ der Schwefelsäure in der schwefelsauren Thonerde. Die Formel für diesen basischen Alaun möchte etwa folgende seyn: $2 \dddot{Al}^3 \, \dddot{S}^2 + \dot{K} \, \dddot{S}$, wahrscheinlich mit 12 Atomen Wasser.

Digerirt man die getrockneten unlöslichen Substanzen mit kaust. Ammoniak, so löst sich Chlorsilber und der basische Alaun wird gröfstentheils zerlegt; beim Abdampfen setzt sich Chlorsilber ab, und wenn es bis zu einem gewissen Puncte getrieben wird, so bilden sich beim Erkalten Krystalle von gewöhnlichem Alaun (Achtflächner); ein Resultat, welches sicher keinen andern Grund hat, als eine bedeutende Auflöslichkeit der Alaunerde in Ammoniak.

Aus der Zusammensetzung des Bodensatzes geht hervor, dafs der Alaun bei der Einwirkung der kochenden Beize auf die eingetauchte Legirung sich zerlegt, indem er Schwefelsäure und schwefelsaures Kali abgibt, und sich in ein unlösliches basisches Doppelsalz verwandelt. Die Schwefelsäure, welche er abgibt, wird ihm von Kali und Natron entzogen, da die Salpetersäure des ersteren, welche frei geworden ist, das Kochsalz zu Natron reducirt; es entbindet sich salpetrige Säure und Chlor, welche auf eine ähnliche Art, wie bei dem Königswasser, die Metalle in Chlorüre umwandeln. Zwei Ursachen rufen gleichzeitig diese Wirkung hervor; nämlich die Neigung des Alauns, sich zu zerlegen, und die der salpetersauren Salze, die Radikale der Chlorüre durch eigne Zersetzung zu oxydiren. Jede dieser

Ursachen würde einzeln ohne Wirkung seyn, wie Versuche lehren; auch ist die Gegenwart der Metalle, wie man sieht, zur Zersetzung der Salze nicht unumgänglich nöthig, allein durch die Verwandtschaft derselben zum Chlor allerdings befördernd.

Andere Körper oder Mischungen als Surrogate für die angeführte Beize aufzufinden, möchte, abgesehen von den Vortheilen derselben, schwer seyn, weil es sich nicht allein darum handelt, die Oberfläche der Legirung durch Entziehen von Kupfer und Silber an Gold zu bereichern, sondern es kommt oft eben so sehr darauf an, dieselbe durchaus rein zu erhalten, indem das Reinigen und Scheuern das Matte vernichten würde. Königswasser entspräche zwar der ersten Bedingung, wäre aber nicht anwendbar, weil es die Oberfläche mit einem Ueberzug von Chlorsilber bedeckt, welchen bei jener Beize das Kochsalz wegnimmt. Eine Mischung von Kochsalz und Salpeter mit etwas Schwefelsäure genügt freilich beiden Bedingungen, hat jedoch die grofse Unbequemlichkeit, dafs man wegen ihrer schnellen Einwirkung nur sehr schwierig einen gewissen Farbenton zu treffen vermag.

Um sich genaue Rechenschaft über den Vorgang des Beizens zu geben, ist es nöthig, die Erscheinungen zu studiren, welche die drei Metalle der Legirung einzeln in die Beize gebracht, hervorbringen.

Gold ist in der concentrirten Beize nur schwer löslich; es ist dann als Chlorür in der Flüssigkeit enthalten und basischer Alaun hat sich abgesetzt.

Mit gröfserer Vehemenz wird das Silber in Chlorür umgewandelt, und in Kochsalz, wenn die Menge desselben zureicht, aufgelöst, woraus dasselbe nach dem Erkalten zum Theil und beim Verdünnen mit Wasser bis auf geringe Spuren niederfällt.

Kupfer löst sich unter Absetzen von basischem Alaun auf, während seine Oberfläche matt wird. Die braune, das Kupfer als Protochlorür enthaltende Flüssigkeit wird weder beim Erkalten, noch durch Verdünnung trübe; aber der Luft ausgesetzt nimmt sie alsbald eine grüne Farbe an, setzt grünes Kupferoxychlorür ab und in Kurzem ist alles übrige Kupfer nur noch als Deutochlorür enthalten.

Die Wirkungsart der Beize liegt nunmehr vor Augen; sie besteht darin, dafs die Metalle ungleich angegriffen werden; nämlich das Gold wegen seiner geringen Verwandtschaft bei weitem am schwächsten, und ihr Hauptvorzug besteht hauptsächlich in ihrer schwachen Reaction auf die Metalle, wodurch es allein möglich wird, der verarbeiteten Legirung die verlangte Nüance der Farbe zu geben, welche nur von der Operation abhängt.

Wenn man den Bodensatz der gebrauchten Beize ein oder zweimal mit Wasser auswascht, so hat man beinahe alles Gold in der klaren Lauge nebst vielem Kupfer und Chlorsilber, wovon sich indessen der gröfste Theil beim Erkalten niedergeschlagen hat. Ein Zusatz von Wasser vor dem Klären würde dieses Niederschlagen vollständig bewirkt haben. Ueberhaupt würde durch öfteres Auswaschen des Bodensatzes das Gold beinahe gänzlich in die klare Lauge geschafft werden; nur wären alsdann organische Substanzen, welche es reduciren, sorgfältig zu vermeiden. Die Methode, deren sich die Goldarbeiter bedienen, um aus der Beize das Gold und Silber zu gewinnen, ist eben so complicirt als schlecht, und liefert immer, gegen alle Oeconomie, nur beide Metalle gemengt. Am besten wäre wohl folgendes Verfahren: Alles Chlorsilber wird durch Verdünnen der Beize unmittelbar niedergeschlagen und von Kupferchlorür und dem basischen Alaun durch Auflösen derselben in Salzsäure (etwas im Ueber-

schufs) getrennt, es bleibt nur Chlorsilber mit wenig Sand gemengt übrig, welches man mit kohlensaurem Kali etc. zu *Silber* reducirt. Das *Gold* würde aus der abgeklärten Auflösung mittelst schwefelsaurem Eisen, Kleesäure oder kleesauren Alkalien niedergeschlagen; nur metallisches Eisen mufs vermieden werden, weil es gleichzeitig Kupfer reducirt. —

Alaun ist nicht die einzige Substanz, welche diese Wirkung auf Salpeter und Kochsalz hervorbringt. Alle löslichen Salze einer *schwachen Base* haben eine gleiche Eigenschaft; z. B. schwefelsaures Eisenoxyd mit jenen Salzen vermischt, bei gleichen Bedingungen der Temperatur und Concentration. Alle neutrale Salze starker Basen sind dagegen untauglich, weil dadurch die Bildung der Untersalze gehemmt ist: z. B. schwefelsaures Eisenoxydul,- Kupfer,- Magnesia,- Kali und andre.

Chemische Untersuchung des Magensaftes;

von *Braconnot.*

Die bis jetzt gelieferten Untersuchungen führten nur zu widerstreitenden Resultaten in Beziehung auf die Zusammensetzung des Saftes, welche zwar dahin übereinkommen, dafs freie Säure darin sey, ob sie aber Salzsäure, wie Prout behauptet, oder Milchsäure ist, wie Chevreul, Leuret und Lassaigne behaupten, ist nicht entschieden. Tiedemann und Gmelin pflichten nach ihren Versuchen der ersten Ansicht bei, dessen ungeachtet war die Sache noch immer zweifelhaft. Unter solchen Umständen erhielt ich von Hrn. Blodelot, einem Arzt aus Nancy, Magensaft zur Untersuchung, welchen er Hunden auf die Art entzogen hatte, dafs er die Thiere bei nüchternem Magen Schwämme verschlingen liefs,

und dieselben, nach etwa 12 Stunden Aufenthalt darin, mit dem aufgesaugten Magensafte wieder hervorzog.

Der Saft erschien, von Mucus durch Filtration getrennt, etwas trübe, beinahe farblos, von einem herben, sauren adstringirenden Geschmack. Die Intensität letzterer Eigenschaft, des Adstringirens, bewog mich zu einer Untersuchung, wodurch ich mich überzeugte, dafs dieselbe von der Gegenwart eines Eisenoxydsalzes herrührte, welche ich keiner zufälligen Einmengung zuschreiben kann, wie mich ein zweiter Versuch, so wie die Reinheit meiner Reagentien überzeugte.

Bei einer mäfsigen Temperatur sich selbst überlassen, änderte sich der Saft nicht im Geringsten, ungeachtet der langen Zeit. Die Destillation lieferte anfangs eine Flüssigkeit von üblem Geruch, ohne Reaction auf Lakmus; später, bei erhöhter Temperatur, eine saure Flüssigkeit, welche ich jedoch nicht für Essigsäure, sondern *Salzsäure* erkannte. Bei dem Abdampfen einer andern Portion desselben Saftes wiederholten sich dieselben Erscheinungen; es verdampfte anfangs Wasser und darauf freie Salzsäure. Aus dem Rückstand sublimirte Salmiak, und nach dem Glühen enthielt er noch aufser phosphorsaurem Kalk und Eisenoxyd, Chlorcalcium und Chlornatrium.

Es folgt hier noch das Verhalten des Aethers und Alkohols gegen den Rückstand des abgedampften Magensaftes.

Aether mit dem eingedampften Safte.

Beide Substanzen wurden anhaltend, unter beständiger Erneuerung der ersteren, zusammengeschüttelt, um der letzteren die freie Säure durch Aether zu entziehen.

Der Rückstand der vereinigten ätherischen Flüssigkeiten war von Geschmack stark sauer, herb, scharf und ent-

hielt ein farbloses, beifsend-scharfes, in viel heifsem Wasser lösliches, in kaltem Wasser unlösliches, Lakmus röthendes Oel. Vergebens suchte ich in dem, von diesem Oele getrennten Reste Milchsäure aufzufinden, indem ich diese, um ein krystallisirbares, wenig lösliches Salz darzustellen, an Zinkoxyd zu binden suchte.

Wasserfreier Alkohol mit dem in Aether unlöslichen Theile des Magensaft-Rückstandes.

Der zur Syrupconsistenz abgedampfte alkoholische Auszug dieses Rückstandes lieferte gleichfalls Salzsäure und nach Erhöhung der Temperatur, Salmiak; nur gelang es mir nicht, dieses Salz, wie Leuret und Lassaigne, daraus krystallisirt zu erhalten. Nach der Rothglühhitze blieb eine merkliche Quantität Chlorcalcium zurück.

In diesem alkoholischen Auszug ist aufserdem beinahe alle animalische Substanz des Magensaftes enthalten. Sie zieht, wegen des Chlorcalciums, die Feuchtigkeit der Luft an; gegen Aetzsublimat, schwefelsaures Eisenoxyd und Kupfersalze fand dieselbe Reaction statt, wie sie Gmelin und Tiedemann erwähnen; Gallusinfusion brachte, wegen der freien Säure, keine Veränderung hervor; ward letztere durch Verdampfen und Neutralisiren entfernt, so erfolgte der Niederschlag. — Die beiden angeführten Chemiker betrachten diese Substanz als mit dem Fleischextract identisch; eine Ansicht, der ich nicht ganz beipflichte.

Aufserdem entzieht der wasserfreie Alkohol aus dem bereits mit Aether behandelten und zur Syrupsconsistenz eingedampften Magensaft zwei animalische, wohl verschiedene Substanzen; es ist mir jedoch, theils wegen der geringen Quantität derselben, theils wegen andrer Ursachen nicht gelungen, sie isolirt darzustellen; ich beschränke mich daher nur auf

Folgendes. Die eine von beiden Substanzen wird von den Alkalien, schwefelsaurem Eisenoxyd, salpetersaurem Kupfer und Kalkwasser, und zwar von letzterem in braunen Flocken niedergeschlagen. Die andre, welche nach der Fällung mit den genannten Reagentien zurückbleibt, schlägt Aetzsublimat weifs, Gallusinfusion aber weifslich in voluminösen Flocken nieder, welche sich allmählig zu einer braunen, klebrigen Materie zusammenziehen, genau wie die Verbindung des Tannins mit Gelatine. Wahrscheinlich ist dieser Stoff nichts anders, als der letztgenannte Körper, um so mehr, da schon Prevot und Leroyer in dem Magen der Schafe Gelatine, und zwar in Menge, gefunden haben.

Den Rest des Rückstandes verwandte ich zu einer nochmaligen Untersuchung auf Milchsäure, ohne jedoch eine Spur davon aufzufinden.

Alkohol von 22° mit dem Rückstande nach der Erschöpfung des abgedampften Magensaftes durch Aether uud wasserfreien Alkohol.

Alkohol von dieser Stärke löste beinahe die ganze Masse, mit Ausnahme einer geringen Menge, eines Stoffes auf, der sich, auf dem Filter mit schwachem Alkohol ausgewaschen, als Mucus erwies und an Wasser eine Materie, wahrscheinlich dieselbe, welche Tiedemann und Gmelin der Ptyaline vergleichen, in einer leider sehr geringen Menge abgab. Nach dem Glühen hinterliefs derselbe phosphorsauren Kalk und Eisenoxyd.

Der angewandte Alkohol von 22° enthielt beinahe nur Chlornatrium, etwas animalische Substanz und Spuren Chlorkaliums und phosphorsauren Kalks.

Folgendes sind die im Magensafte enthaltenen Stoffe:

1) Freie Chlorwasserstoffsäure,

2) Salmiak,
3) Chlornatrium,
4) Chlorcalcium,
5) Eisenchlorür,
6) Chlorkalium,
7) Chlormagnesium,
8) scharfes, farbloses Oel,
9) animalische Substanz in Alkohol und Wasser löslich,
10) animalische Substanz in verdünnten Säuren löslich,
11) animalische Substanz in Wasser löslich, in Weingeist unlöslich (Speichelstoff, Gmelin.)
12) Mucus,
13) phosphorsaurer Kalk.

Nach diesen Resultaten unterliegt es keinem Zweifel, dafs dem Magen die merkwürdige Eigenschaft zukömmt, von Nahrungsmitteln gereizt, eine bedeutende Menge freie Chlorwasserstoffsäure abzusondern. Gmelin's und Tiedemann's, sowie Prout's Beobachtungen stimmen damit überein, und beweisen, wie gegründet Spallanzanis Behauptung war, welcher dem Magensafte grofse antiseptische und auflösende Eigenschaften zuschrieb, ohne übrigens mit der Ursache derselben bekannt zu seyn; seine Versuche darüber stellte er mit Knochen an, welche er in Röhren eingeschlossen Eulen, Weihen, Nattern etc. zu verschlucken gab, und ohne vorhergegangenes Aufweichen gelöst fand. Uebrigens scheint der Magen die Speisen nicht geradezu aufzulösen, wie einige Physiologen glauben; denn Blondelots Versuche widerstreiten dieser Ansicht. Es hat derselbe nemlich Fleisch mit Magensaft, oder auch nur mit etwas mit Chlorwasserstoffsäure versetztem Wasser bei der Temperatur des menschlichen Körpers digerirt, und gefunden, dafs dasselbe in beiden Fällen zwar seine Fasertextur

behielt, aber bei der geringsten Erschütterung in einen unlöslichen, homogenen, dem Chymus ähnlichen Brei zerfiel.

Ungleich schwieriger ist es, andre Umstände, wie z. B. das Angegriffenwerden der Granaten im Magen der Tauben und des Agats etc. in dem der kalekutischen Hähne aus der Natur des Magensaftes zu erklären. Ob vielleicht die Mägen der Gallinaceen Fluorwasserstoffsäure enthalten, mögen wiederholte Versuche lehren.

Ueber die chemischen Eigenschaften des Speichels, als Mittel, einige Affectionen des Magens daran zu erkennen;

von *Al. Donné.*

Nach den im Hospital de la Charité gesammelten Beobachtungen hält sich der Verf. überzeugt, 1) dafs bei allen Irregularitäten der Verdauungswege, die man betrachten könne, als von einem entzündlichen Zustande herrührend, der Speichel sauer erscheint, wovon man sich leicht durch Lackmuspapier überzeugen kann, das man einige Zeit hindurch auf der feuchten oder durch destillirtes Wasser feucht gemachten Zunge des Kranken läfst; 2) dafs nach Mafsgabe der Besserung des Kranken der Speichel nach und nach weniger sauer ist, dann neutral und, bei der völligen Genesung, endlich alkalisch wird; 3) dafs bei Rückfällen jedesmal die saure Reaction des Speichels wieder statt hat; 4) dafs in den wahren Magenstockungen *(dans les emboras gastriques francs)*, ohne Hinzukommen einer Entzündung, der Speichel in zwei von dem Verf. beobachteten Fällen seine alkalische Beschaffenheit behielt; 5) dafs in Lungenentzün-

dungen, den einfachen wie in den mit Geschwüren, bei Seitenstechen, Entzündungen des Hirnhäutchens, heftigen Rheumatismen, Affectionen des Uterus in Folgen des Kindbettes, bei heftigem Kopfweh, heftiger Halsentzündung, bei unregelmäfsiger Periode der Frauen, bei zwei Individuen, welche die Masern hatten, und bei zwei andern mit Blattern, der Speichel denselben Charakter der Acidität zeigte, der jedesmal bei der Genesung verschwand, um dem der Alkalinität Platz zu machen. Der Verf. beobachtete weiter, dafs die verschiedenen Krankheiten, während denen der Speichel die saure Reaction zeigte, oft so mit Affectionen der Verdauungswege vergesellschaftet sind, dafs man glauben mufs, dafs diese Acidität der Charakter dieser Entzündung ist.

(Auszug aus dem Journal de Chimie médicale, Sept. 1835.)

Zweite Abtheilung.

Botanik und Pharmacognosie.

Spilanthes oleracea Linn. Die Para-Kresse oder Kohlfleckenblume.

(Mit einer Abbildung.)

Von Prof. *Nees v. Esenbeck.*

Diese Pflanze ist in Südamerika einheimisch, und zwar, wie ihr Name bezeugt, in Brasilien. Sie gehört der grofsen natürlichen Familie der *Compositae* an, und zwar der Abtheilung der *Heliantheae.* Der Gattungscharakter von Spilanthes ist folgender:

Die Hülle (anthodium) besteht aus einer doppelten Reihe fast gleicher Blättchen; der Fruchtboden ist kegelförmig

und mit Spreublättchen besetzt; die Blüthchen der Scheibe sind röhrenförmig und zwittrig, die des Strahls zungenförmig und weiblich. Bei mehreren hierher gehörigen Arten ist dieser Strahl aus sehr kleinen und kurzen Blüthen gebildet oder fehlt auch wohl ganz. Die Achenien sind zusammengedrückt und haben eine aus zwei Borsten gebildete Fruchtkrone (pappus). Es sind krautartige Pflanzen mit gegenständigen Blättern.

Die Spilanthes oleracea hat eine einjährige, faserige, weifse Wurzel.

Der Stengel ist stielrund, niederliegend-aufsteigend, und am Grund oft wurzeltreibend; die Aeste sind gegenständig, lang ausgebreitet und gegen die Spitze hin schwach behaart. Die Blätter stehen auf rinnenförmigen, gewimperten, einen halben bis ganzen Zoll langen Blattstielen; sie sind eiförmig mit etwas keilförmig vorgezogener Basis, seltner fast herzförmig, spitz, glatt, am Rande gesägt, oben dunkelgrün, unten blafs.

Die Calathien (die zusammengesetzten Blüthen) stehen einzeln auf langen gefurchten Blüthenstielen, von denen die aus der Dichotomie entspringenden eine Länge von 2—4 Zoll erreichen. Diese Calathien sind in der Jugend rundlich, dann durch Verlängerung des Fruchtbodens kegelförmig. Die Hülle besteht aus lanzettförmigen, dachziegelig übereinanderliegenden Blättchen von gleicher Länge.

Der Fruchtboden (receptaculum) ist mit grofsen kielförmig gestalteten, die Blüthchen umfassenden, Spreublättchen (paleae) besetzt. Der Strahl fehlt ganz. Alle Blüthchen sind klein, gleichförmig, röhrig mit fünfspaltigem Saum und gelb. Die fünf verwachsenen Antheren sind in dem Rohr eingeschlossen und nur die beiden zurückgerollten Narben ragen hervor.

Der Fruchtknoten ist verkehrt eiförmig, zusammengedrückt, am Rande gewimpert und auch an den Seiten behaart. Die reifen Achenien sind braunschwarz und mit einer aus zwei kurzen Borsten gebildeten Fruchtkrone gekrönt.

Man unterscheidet von dieser Pflanze eine Spielart, welche sich durch die braune Farbe an der Spitze der Calathien auszeichnet. Diese Farbe entsteht durch die hier hervortretenden braunen Spreublättchen (paleae), zwischen denen die Blüthchen fehlschlagen.

Von dieser Art unterscheidet sich *Spilanthes alba L'Her.* (Sp. salivaria H.) durch stumpfe und fast ganzrandige Blätter; sie ist in Peru einheimisch.

Spilanthes Acmella Linn. aus Zeylon ist unsrer Art ebenfalls sehr ähnlich; der Stengel ist mehr aufrecht, die Blätter sind mehr zugespitzt und die *Calathien haben einen aus wenigen und sehr kurzen zungenförmigen Blüthchen gebildeten Strahl.* Wir haben auch diese Art in dem hiesigen botanischen Garten, und fügen deshalb zum Vergleich eine Abbildung bei. *Spilanthes pseudo-acmella* hat gleiches Vaterland und soll sich durch lanzettförmige Blätter unterscheiden.

Alle diese Arten kommen in dem eigenthümlichen sehr scharfen Geschmack überein, den die Blätter und besonders die Blüthen besitzen. Es ist dieser Geschmack dem der Radix Pyrethri (Anacyclus officinalis H. und An. Pyrethrum Lk.) sehr ähnlich, aber stärker und angenehmer. Der Hauptbestandtheil ist ein scharfes, in Aether und Weingeist lösliches Weichharz. Die blafs grünlich-gelbe Tinctur stellt ein kräftiges Mittel gegen Zahnweh dar, und von ihr war bereits in dieser Zeitschrift die Rede. Die Pflanze läfst sich leicht durch Saamen fortpflanzen und kann ohne grofse Schwierigkeit in gröfserer Menge cultivirt werden. Auch

zweifeln wir nicht, dafs ausser den Blüthen auch die Blätter zur Bereitung der Tinctur verwendet werden können.

Erklärung der Tafel.

A. 1. Spilanthes oleracea Linné var. fusca in natürlicher Gröfse.
2. Dieselbe Pflanze mit ganz gelber Blüthe.
3. Ein Durchschnitt des Calathiums.
4. Ein Blüthchen in natürlicher Gröfse.
5. Dasselbe, vergröfsert.
6. Die verwachsenen Antheren.
7. Das Achenium in natürlicher Gröfse.
8. Dasselbe, vergröfsert.

B. 1. Eine blühende Spitze des Stengels von Spilanthes Acmella Linné.
2. Ein Scheibenblüthchen, vergröfsert.
3. Ein Strahlblüthchen, ebenfalls vergröfsert.

Ueber die Chinabäume;

von *A. Delondre.*

Ungeachtet der wichtigen Untersuchungen, die in der Absicht unternommen wurden, botanisch die Arten und Varietäten zu bestimmen, von welchen die im Handel vorkommenden verschiedenen Chinasorten abstammen, herrscht noch eine grofse Verwirrung nicht allein in den Einzelheiten dieser wichtigen Abtheilung der Waarenkunde, sondern selbst auch in den Grundbestimmungen; so zählen die neuesten und geachtetsten Werke über Materia medica die Calisaya-China (Quinquina calisaya) theils zu Cinchona lancifolia, theils zu nitida etc. etc.

Ueber diese Widersprüche erstaunt, und in der Absicht, einiges Licht in diesen noch so dunkeln Gegenstand zu bringen, habe ich die Ehre, der Société de pharmacie einige Muster zu überreichen, nebst verschiedenen Nachweisungen, die ich mir durch meine Verbindungen mit den Ländern, die sie erzeugen und in denen ich seit mehreren Jahren die Chinarinde für meine Rechnung einsammeln liefs, verschafft habe.

Die Calisaya-China, diejenige, die man zur Fabrikation des schwefelsauren Chinins anwendet, und die einzige, deren Gewinnung gegenwärtig einiges Gewicht hat, wird in der Umgegend von Paz gesammelt, einer Stadt am südwestlichsten Punkte von Peru, an den Grenzen von Brasilien und dem weiten Gebiete des la Plata.

Die Gewinnung der Chinasorten hatte früher auf einer Fläche von geringer Erstreckung statt; der grofse Verbrauch, welcher von dieser kostbaren Rinde seit den letzten Jahren gemacht worden ist, nöthigte die Einsammler, sich auf eine viel gröfsere Fläche auszudehnen, besonders in der Richtung von Cariata und Apollobamba.

Die Bäume, welche die Calisaya-China liefern, wachsen, in Büschen bei einander stehend, an den Gebirgsabhängen. Das Einsammeln besorgen anwohnende Indianer, die in kleine Stämme getheilt sind, gegen einen geringen Verdienst und unter tausend Gefahren beim Durchdringen der dichten Wälder, Fällen der Bäume, Ablösen der Rinde und Transportiren derselben auf ihrem Rücken nach den nächsten Flüssen, Chulumanol, 'Santa, Rosa und Tarbeni, von wo aus sie nach dem Hafen Islay und von da nach Europa gebracht wird.

Die Rinden werden an der Sonne getrocknet, und dabei, damit sie kein zu grofses Volumen einnehmen, mit Steinen belastet, die das Zusammenrollen verhindern; dieses sind die schönen platten Stücke, die man oft in den Chinaballen

findet. Die abgehauenen Bäume können an den Wurzelstämmen wieder ausschlagen; jedoch dauert es sehr lange, bis die Sprößlinge wieder Rinden für den Handel liefern können. Dieser Umstand und die sich täglich mehrenden Schwierigkeiten beim Transport von den Standorten lassen gegründet befürchten, daſs der Preis dieser schätzbaren Rinde sich künftig sehr erhöhen wird.

Die drei mit ihren Blättern, Blumen und Früchten versehenen Exemplare, welche ich die Ehre habe, der Gesellschaft vorzulegen, gehören sehr verschiedenen Bäumen an. Die Rinden, die sie liefern, kommen alle unter dem Namen China calisaya im Handel vor, was zum Theil die Verwirrung erklären wird, welche sich bei den verschiedenen Schriftstellern über die Bäume dieser Rinde finden. Das eine Exemplar stammt von einem Baume, den die Indianer *Cascarilla yana yana*, auf Spanisch *morena*, d. i. dunkelgelb oder braun, nennen.

Dieser Baum gleicht hinsichtlich der Höhe und Gröſse unsern Pappeln, obgleich er nur an seinem Gipfel Blätter hat. Diese Blätter sind oben grün, sammtartig, unten von röthlichvioletter Farbe. Er liefert die schönen Rinden, welche die Materialisten mit dem Namen *Tabla* bezeichnen und welches unsre platten Rinden sind. Man findet ihn gewöhnlich an fruchtbaren Stellen, an den Abhängen des Tipuani, 120 Lieues von Paz.

Unser College Guibourt, der sich sehr mit der pharmaceutischen Waarenkunde beschäftigt hat, hat die Art botanisch bestimmt, zu welcher das vorliegende Muster gehört. Aus diesen Untersuchungen und den Vergleichungen, die er mit den Exemplaren, welche in dem Herbarium von Ventenat vorhanden sind, angestellt hat, geht hervor, daſs es zu *Cinchona micrantha* gehört.

Das zweite Exemplar liefert die Art, welche die Materialisten *Blanca* oder *Amarilaza* nennen, was so viel wie blafsgelb heifst. Der Baum, welcher diese Rinde liefert, hat Aehnlichkeit mit unsern Aepfelbäumen; er wird selten über 12 bis 14 Fufs hoch. Seine Aeste breiten sich rundum in einer beträchtlichen Erstreckung und in der Gestalt eines weiten Schirms aus. Seine Blätter sind fast eben so lang, aber viel schmäler, als die der vorigen Art. Die Gröfse der Früchte ist gleichfalls sehr verschieden. Diese Art wird vorzüglich in der Umgegend von Apollobamba, in den Schluchten von Peluchoaco gesammelt.

Das dritte Muster wird *Amarilla*, d. i. gelb, genannt. Diese Art wächst in trockenen Gebirgen und auf steinigem Boden. Die Rinde davon ist dünner, und die Blätter kleiner, wie bei der vorhergehenden Art.

Die beiliegenden Früchte gehören zum ersten Exemplare. Ich habe damit mehrere fruchtlose Versuche angestellt, um die Saamen davon zum Keimen zu bringen, was mir selbst da nicht gelang, wie sie vollkommen reif zu seyn schienen; man weifs übrigens, dafs der Kaffce und viele andere Pflanzen derselben Familie sehr leicht und in kurzer Zeit ihre Keimkraft verlieren. Demungeachtet wünschte ich, dafs auch andere diese Versuche wiederholen möchten, vielleicht dafs sie glücklicher sind als ich. Der gute Erfolg wäre defshalb viel werth, weil in keinem unsrer botanischen Gärten bis jetzt ein lebendes Exemplar der Gattung Quinquina existirt, und es wahrscheinlich ist, dafs man Arten derselben leicht in Europa cultiviren könnte. Um diese Lücke auszufüllen, liefs ich 50 junge Chinabäume aus dem Innern des betreffenden Landes kommen, leider aber waren sie schon abgestorben, als sie die Küste erreichten.

Die übrigen Muster, die ich die Ehre habe der Gesellschaft vorzulegen, bestehen in Rinden von der Wurzel, welche ebenfalls dem erstern Exemplare angehört, und in einem Extracte, welches durch Einschnitte in den Baum und durch Eintrocknen an der Luft erhalten wurde. Wir haben uns mit Hrn. Henry vereinigt, um Analysen über diese verschiedenen Gegenstände anzustellen, die wir hier mittheilen.

Chemische Untersuchungen mehrerer der Calisaya-China angehörigen Producte;

von A. Delondre und O. Henry.

Diese Untersuchungen erstrecken sich nur auf die Gegenwart oder Abwesenheit der vorzüglicheren Bestandtheile der Chinasorten, wie des Chinin's, Cinchonin's, der Chinasäure, des chinasauren Kalks und des löslichen und unlöslichen rothen Farbstoffs. Sie betreffen: 1) Die Blätter der Calisaya-China; 2) die Körner und die Wurzeln desselben Baums; und 3) ein braunes extractartiges Product, erhalten unter dem ungeeigneten Namen *eingedickter Chinasaft.*

1. Blätter der China.

Die Farbe dieser Blätter war violblau und die ihres Pulvers bräunlichgelb; ihr Geruch hatte etwas Aromatisches. Den Geschmack betreffend, so war derselbe kaum bemerkbar styptisch, nicht bitter, selbst nicht nach längerem Kauen.

Das vermittelst destillirten Wassers davon gewonnene Decoct war klar, styptisch und färbte Eisenoxyd schwärzlichgrün. Das von dem Pulver der Blätter gewonnene Decoct war röthlich, styptisch, ohne besondere Bitterkeit, trübte sich beim Erkalten, gab durch Zusatz von Kalk einen grün-

lichen, ins Rothe übergehenden Niederschlag (wahrscheinlich als Folge von der Gegenwart eines dem Gerbstoff ähnlichen Stoffs), aus dem Alkohol keine Spur von Chinin oder Cinchonin, sondern nur eine grüne fettartige Substanz aufnahm.

Vergeblich suchten wir auch in der, vom Kalkniederschlage abstammenden Flüssigkeit, chinasauren Kalk auf; es fand sich nur eine Spur von einer Substanz darin, die wir nicht der Mühe einer besondern Untersuchung werth fanden.

2. Saamen der Calisaya-China.

Diese Saamenkörner, welche nur die sehr häutigen, lederartigen Fruchthülsen zu seyn schienen, bestanden in braunen länglichen Kapseln, die sich der Länge nach in zwei Klappen öffneten; zu Pulver verwandelt, erschienen sie von brauner Farbe; längere Zeit gekaut liefsen sie keine Bitterkeit bemerken.

Ungeachtet der vielen Sorgfalt, die wir anwendeten, erhielten wir durch die bekannten Mittel keine Spur weder von Cinchonin noch Chinin.

3. Wurzeln der Calisaya-China.

Obgleich diese Wurzeln etwas vom Meerwasser angegriffen worden waren, und von uns seit lange beobachtet wurde, dafs diese Flüssigkeit nachtheilig auf die Chinarinde einwirke *), so suchten wir doch durch die Analyse zu er-

*) Bei gelber Chinarinde, welche ebenfalls durch Seewasser schwärzlich braun geworden war, fanden wir in der That, dafs sie gegen dieselbe Sorte verglichen, welche nicht mit Seewasser in Berührung gekommen war, viel weniger Chinin enthält; wir haben die Ursachen dieser Umwandlung noch nicht auffinden können.

mitteln, ob sie einige der näheren Bestandtheile der China enthielten. In ein feines Pulver verwandelt, gaben sie ein rothbraunes Product von bitterem, jedoch auch stark salzigem Geschmacke, welches an der Luft feucht wurde, in Folge des Meersalzgehaltes.

Indem wir davon mit Wasser kochten, dem etwas Schwefelsäure zugesetzt war etc., so erhielten wir Flüssigkeiten, aus denen sich der rothe Farbstoff beim Erkalten zum Theil aussonderte, ganz so wie diefs bei den Decocten der Rinde der Fall ist; die filtrirten Flüssigkeiten enthielten ebenso den übrigen Farbstoff. Die Alkaloïde betreffend, die wir durch Alkohol aufzunehmen suchten, so erhielten wir, nebst etwas der grünen Fettsubstanz, Spuren von reinem Cinchonin und Chinin.

Von 250 Grammen des Pulvers der Wurzel erhielten wir 12 Gran trockenes, weifses und krystallisirtes schwefelsaures Chinin; in Bezug der Quantität, welche die Rinde liefert, ist diese Ausbeute allerdings äusserst gering, wovon der Grund ohne Zweifel aber die Berührung mit dem Seewasser ist. Demungeachtet wissen wir nun, dafs die Chinawurzel ebenfalls die fiebervertreibenden Bestandtheile der Rinde enthält und dafs dieselben, von analogem Farbstoffe begleitet, in jenen wahrscheinlich in demselben Zustande vorkommen.

Den chinasauren Kalk konnten wir in der Flüssigkeit, in welcher er zu vermuthen war, nicht auffinden; wahrscheinlich wurde dieses Salz vom Meerwasser aufgenommen oder zerlegt.

4. Braunes Extract, welches mit dem Namen »eingedickter Saft der gelben China« bezeichnet war.

Diese Substanz war braun von Farbe, hatte Pillenconsistenz, und war durch Einschnitte in den Baum und

Trocknen in der Sonne gewonnen worden. Sie war in einer coloquintenartigen Frucht enthalten, aus der das Mark entfernt worden war.

Mit kaltem Wasser behandelt, lieferte dieses Extract eine gelblichrothe, sehr saure und bittere Flüssigkeit, aus der man ziemlich leicht gewinnen konnte: 1) Chinasäure; 2) chinasauren Kalk, in hübschen Krystallen; 3) Chinin und ein wenig Cinchonin, beide ursprünglich wohl mit der Chinasäure vereinigt; 4) endlich etwas des gelben und rothen löslichen Farbstoffs.

Der Theil des Extracts, welcher vom kalten Wasser wenig oder gar nicht mehr angegriffen wurde, hatte eine ziegelrothe Farbe und sah einem Harze ähnlich. Durch die Analyse fanden wir denselben zusammengesetzt aus einer Mischung von viel des unlöslichen rothen Farbstoffs, mit einer gewissen Menge einer Verbindung von diesem mit Chinin; dann aus etwas Harz und etwas des fettartigen Körpers; alles Stoffe, die sich in der gelben China finden *).

250 Grammen dieses Extracts lieferten: 1 Drachme und 56 Gran schwefelsaures Chinin und Spuren von Cinchonin.

Aus dem Obigen geht hervor:

1) dafs die Blätter und die Saamenhüllen der Calisaya-China die in der Rinde aufgefundenen Alkaloïde nicht enthält.

2) Dafs die Wurzeln deren enthalten, so wie denselben rothen und gelben Farbstoff, und endlich

3) dafs der durch Einschnitte erhaltene Saft aus den-

---

*) Vor einigen Jahren sahen wir Extracte von der grauen China, welche hyacinthroth gefärbt, durchsichtig, trocken und in hölzernen Büchsen enthalten waren (sie stammten aus Peru). Diese Extracte zeigten in der Analyse nur Spuren der Alkaloïde, aber viel Chinasäure, salpetersauren Kalk und Farbstoff.

selben Stoffen zusammengesetzt ist, wie die wässerigen Extracte der Rinde dieser Pflanze.

(Journal de Pharmacie. Oct. 1835.)

Untersuchungen über die Pitaya-China.
(Quinquina pitaya.)

Die Herren Folchi und Peretti wurden beauftragt, eine Chinasorte zu untersuchen, welche der römische Hof unter dem Namen *Quinquina pitaya* von der Republik Columbien, als eine seltene, theure und bei der Behandlung des Fiebers besonders wirksame, Sorte zum Geschenk erhalten hatte. Herr Folchi übernahm hierbei die Feststellung der äufserlichen Kennzeichen und Herr Peretti die chemische Analyse.

Hr. Folchi fängt die Beschreibung mit einer kurzen historischen Nachweisung an; er erinnert, dafs der Professor Brera in seinem Desideratum sie Pitaya-China nennt, und dafs sie 1817 von Guajaquil zu Liverpool unter dem Namen Quinquina peruviana ankam, unter welcher Benennung sie sich bald über Hamburg in ganz Deutschland verbreitete, dabei auch wohl den Namen China nova erhielt; er fügt weiter hinzu, dafs einige sie mit der Kina tecamez und bicolor verglichen hätten; die Differenz der Eigenschaften dieser Rinden sey jedoch so grofs, dafs man sich bei diesen Annahmen nicht aufhalten könne. Hr. Batka in Prag zeigt in einer, der medicinischen Academie zu Paris überreichten Abhandlung an, dafs man in England nur der China bicolor den Namen Pitaya gebe. Diefs ist ebenfalls ein Irrthum. Hr. Guibourt ist der Autor, welcher sich am meisten über diesen Gegenstand, in der 2ten Ausgabe seiner

Histoire des Drogues ausgedehnt hat, Hr. Folchi zweifelt aber, dafs die Rinde, von der er spricht, und in welcher Hr. O. Henry Cinchonin und Chinin gefunden hat, die vorliegende sey, weil sie in ihren physikalischen Eigenschaften sich sehr verschieden zeige und weil sie auch kein China-Alkaloïd enthalte.

Unter den Mustern, welche Hr. Folchi erhalten hat, waren die stärksten Stücke zur Hälfte über sich selbst zusammengerollt, die dünnsten näherten sich mit ihren Rändern dem Zimmt ähnlich; die erstern hatten eine Länge von mehr als einem Fufs, und einen Durchmesser von mehr als einem Zoll, die Dicke betrug $1\frac{1}{2}$ Linie. Die äufsere Oberfläche, gebildet von der Epidermis und einer zelligen Schicht, variirte nach den Stücken. Bei einigen, besonders den gröfsten Stücken, nimmt man ein weifses Häutchen wahr, welches theilweise durch Reibung abgenutzt ist, ähnlich dem perlfarbigen Häutchen der China Carthagena. Bei andern ist diese Oberfläche zuweilen schwammig, warzig, uneben, leicht aufgeborsten, an einigen Puncten in kleine Blättchen getheilt. Sie hat eine schmutzig aschgraue Farbe und ist im Innern röthlich gelb. Der Bast ist aus dünnen Fasern zusammengesetzt, von orangegelber bis rother Farbe, dunkler nach dem Innern zu. Der Bruch ist uneben, wenig faserig; die Fasern scheinen lagenweise geordnet zu seyn. Der Geschmack der Rinde ist bitter, andauernd, unangenehm; manchmal nimmt man auf der Oberfläche ein Blattmoos wahr.

Der Baum der vorliegenden Rinde kömmt am Berge Pitaya in Neu-Granada vor. Das Genus und die Species sind nicht zuverlässig bestimmt. Da die Rinde, nach Hrn. Peretti, weder Chinin noch Cinchonin enthält, so läfst er sich nicht gut zu dem Genus Cinchona zählen, besonders seitdem

Decandolle die neuen Trennungen mit einer grofsen Zahl von Pflanzen vorgenommen hat, die man ohne genügende Gründe zu diesem Genus gezählt hatte. Die Herren Brera und Guibourt glauben, dafs aller Wahrscheinlichkeit nach die Pitaya dem Genus *Exostemma* angehöre, und der letztere glaubte es auch, der Aehnlichkeit wegen, welche die Namen Pitaya und Piton mit einander haben, denn der letztere ist die gewöhnliche Benennung der Exostemma floribunda, *Quinquina à piton* oder *de Sainte-Lucie*. Hr. Folchi hat, diefs betreffend, Hrn. Guibourt nur Folgendes zu entgegnen.

Man weifs, dafs in Ansehung der Bäume, welche China geben, beständig eine gewisse Regelmäfsigkeit für ihr natürliches Vorkommen existirt; so weifs man z. B., dafs die Genera *Luculia* und *Hymenodictyon* Ostindien eigen sind, so, dafs die *Danaïs* im südlichen Afrika wachsen, die *Pinkneya* in Carolina und Georgien, die *Remija* in Brasilien etc. Was das Genus Exostemma betrifft, und besonders die erste Abtheilung *Pitonia*, in welcher die wahren Exostemma enthalten sind, so sind sie besonders den Antillen eigen, eine Gegend, die sehr von der verschieden ist, aus der, wie wir, sagt der Verf., mit Gewifsheit wissen, unsre Pitaya abstammt. Gehört diese letztere vielleicht dem Genus *Buena* an? Hr. Folchi ist geneigt, es zu glauben, weil man dieselbe, wie die Gattung Cinchona beständig an der peruvianischen Küste und der von Neu-Granada antrifft, und man kennt nur eine einzige Ausnahme von dieser Regel, welche die *Buena hexandra* betrifft, die in Brasilien wächst.

Chemischer Theil. Wir haben nur mit wenigen Worten eine Idee von der chemischen Arbeit des Hrn. Peretti über die Bestandtheile der Pitaya zu geben. Mit einer kleinen Menge suchte dieser Chemiker zuerst zu ermitteln, ob sie

nicht die gewöhnlichen Alkaloïde der China enthielte; aller angewandten Sorgfalt ungeachtet, vermochte er aber weder Chinin noch Cinchonin aufzufinden. Dieses Resultat ist beachtenswerth, indem es einiges Licht auf die Abstammung der Pitaya werfen kann; während der Bemühung aber, die Alkaloïde der China darin aufzufinden, erhielt der Verf. aus dem Decocte durch Ammoniak einen Niederschlag, der eine eigenthümliche bittere, mit Gerbstoff verbundene Substanz enthielt. Bei einem zweiten Versuche mit einer viel gröfseren Menge bestätigte sich dieses Resultat wie folgt: sechs Unzen der Pitaya-Rinde wurden mit destillirtem Wasser ausgekocht und das Decoct zu einem Extract abgedampft. Es wurden 2 Unzen davon erhalten, die mit Alkohol von 34° behandelt wurden. Der sich lösende Theil wurde für sich gehalten, der ungelöste zeigte die Eigenschaften des gallussauren Kalks. Das geistige Product wurde, mit Wasser verdünnt, der Destillation unterworfen; es hinterliefs einen Rückstand, der Lakmus röthete, Leimlösung fällte, schwefelsaures Eisen grün färbte, und einen sehr bittern und zusammenziehenden Geschmack erregte. Diese Eigenschaften bezeichneten schon, dafs der Rückstand Gerbstoff mit einem Ueberschufs von Gallussäure, die bittere Substanz und den Farbstoff enthielt. Durch Ammoniak wurde die Lösung gefällt und ein Theil des gelblichweifsen Niederschlags durch Aether behandelt, gab beim Abdampfen die Gerbstoffverbindung der bittern Substanz oder des neuen Alkaloïds, ohne Farbstoff. Der Rest des gelblichweifsen Niederschlages wurde mit kochendem Wasser behandelt; ein Theil löste sich darin auf; von dem andern werden wir weiter unten reden. In die wässerige Lösung wurden einige Tropfen Schwefelsäure gegossen, und, nachdem sie durch Thierkohle entfärbt und die überschüssige Säure durch Kalk völlig abgestumpft worden war, wurde sie bis zur Trockne abgedampft. Der gut ge-

trocknete Rückstand wurde in Alkohol gelöst; er lieferte das Resultat in fächerförmig gruppirten krystallinischen Nadeln. Der bei der Auflösung gebliebene Rückstand wurde mit Kalihydrat behandelt; er bildete eine rubinrothe Flüssigkeit; das Kali wurde durch eine Säure wieder aufgenommen, wobei sich die zwei Arten des Farbstoffs (der wahre und der falsche, wie sie der Verf. nennt) fällten.

Hiernach glaubt Hr. Péretti schliefsen zu können, dafs die Pitaya-China enthalte: einen bittern Stoff, der alkaloïdische Eigenschaften besitze; zwei mit Gallussäure vereinigte Farbstoffe; gallussauren Kalk; Gummi; Harz und einen faserigen Theil.

Pitayin. Die Eigenschaften des neuen Alkaloïds, welches man, nach seiner Abstammung, *Pitayin* nennen kann, bestehen vorzüglich in Folgendem: Im reinen und festen Zustande zeigt es keine deutlich wahrnehmbare Bitterkeit, wohl aber in seinen salzartigen Verbindungen; im Wasser, Alkohol und Aether, vorzüglich im letztern, ist es löslich.

Ueber 100° erhitzt, kömmt es zum Schmelzen, indem es anfänglich sehr bittere Dämpfe verbreitet, welche sich zu sehr dünnen Nadeln verdichten. Hierauf zeigen sich empyreumatische Dämpfe. Die concentrirte Salpetersäure zersetzt das Pitayin in der Wärme; mit der Schwefelsäure verbindet es sich aber in dem Verhältnisse von 96 Theilen auf 4 Theile Säure zu einem weifsen bittern Salz, welches in kleinen strahligen Nadeln krystallisirt; bei Anwendung von Essigsäure erhält man ein bitteres Salz, welches jedoch nicht in Krystallen anschiefst.

(Journal de pharm. Oct. 1835.)

Die griechische Arzneiflechte Lichen Dioscoridis

Vor Kurzem las Hr. Bournett bei einer Versammlung der Londner medico-botanical Society eine Abhandlung vor, in welcher er zeigt, daſs die Flechte, deren Dioscorides gedenkt, die, wie er sagt, auf feuchten Felsen wächst und von Einigen *Bryon* genannt wird, nichts anderes ist als *Roccella tinctoria*, von welcher der Purpur von Amorgos gewonnen wurde. *)

Es weicht diese Angabe von der der alten Commentatoren allerdings ab, wie denn namentlich Mathiolus unter dem Namen *Lichen Dioscoridis* nichts anderes als die *Marchantia polymorpha* abbilden lieſs, und die Heilkräfte, die die griechischen Aerzte von ihrer Flechte rühmen, auf dieses Lebermoos übertrug. Dioscorides sagt nämlich, daſs jenes Lichen, äusserlich applicirt, das Blut stille, Entzündungen lindere und chronische Hautausschläge heile. Mit Honig gemischt sey es gegen Gelbsucht nützlich, so wie auch bei Bräune der Wege des Schlingens (angina pharyngea), was Sarracenus im Lateinischen so gibt: »caeterum defluxionibus oris ac linguae succurrit.«

Die Angabe des Hrn. Bournett ist aber darum keineswegs neu, indem schon Tournefort genau dasselbe äusserte. Dieser berühmte Botaniker, der auf Kosten des Königs von Frankreich eine Reise in den Orient unternahm, besuchte auch mehrere Inseln des griechischen Archipels, namentlich Amorgos, bei welcher Gelegenheit er in seiner Reisebeschreibung **) erinnert, man habe ehedem auf der ge-

*) Behrends Journalistik Octob. 1833. p. 91.

**) Band I. pag. 358. der deutschen Uebersetzung.

dachten Insel ein Zeug bereitet, das wie die rothe Farbe, mit der es gefärbt war, ebenfalls *Amorgos* genannt wurde, in welcher Hinsicht er den Hesychius, Pausanias und Eustathius anführt. Nach aller Wahrscheinlichkeit, bemerkt Tournefort weiter, bediente man sich als Farbematerial einer Art Lichen, die auf den Felsen dieser Insel und auch auf den Klippen von Nicouwa sehr gern wächst (Lichen graecus polypoides tinctorius. Tournef. Coroll. Inst. rei herb. 40.). Zu der Zeit, als Tournefort in Griechenland war, bezahlte man noch immer das Quintel dieser Flechte mit 10 Thalern, um sie nach Alexandrien und England als ein rothes Farbematerial auszuführen. Nach Ledru wurden zuerst 1731 nach Frankreich 2600 Quintels von den Purpur-Inseln eingeführt.

Dafs die kanarischen Inseln eine grofse Menge Orseille liefern, ist bekannt genug, aber sie soll selbst am Kap und in Ostindien vorkommen. Alexander v. Humboldt fand sie in Amerika auf Porphyr in der Nähe von Riobamba in Columbien, so wie in dem salzhaltigen Meeresstrande des stillen Meeres neben Chaneay in Peru*).

Uebrigens ist nicht blos von den alten griechischen Aerzten die Orseille als Arzneimittel gebraucht worden, sondern man hat sie auch noch späterhin als solches verwendet. Das Collegium medicum zu Dublin rühmt ein Infusum Roccellae tinctoriae als ein Mittel zur Minderung des Hustenreizes bei katarrhalischen Beschwerden. Hr. Decandolle berichtet, auf der Insel Mauritius bereitete man daraus Brühen, die bei Brustkrankheiten dienlich sind **).

---

*) Zenker, merkantilische Waarenkunde I. pag. 97. f., wo noch interessante Untersuchungen über die verschiedenen Formen dieser Flechte vorkommen.

**) Mérat et Lens Vol. IV. p. 107.

Es scheint überhaupt, als ob die Flechten bei Brustkrankheiten nicht ohne Heilkräfte seyen, wie dieses schon von der allbekannten *Cetraria islandica* gesagt werden kann, dasselbe gilt auch von der *Loburia pulmonaria* oder dem Lungenmoos, das ja gerade von diesem Umstande seinen Namen erhielt. *Cenomyce pyxidata* wurde von neueren und älteren Aerzten gegen Keuchhusten gerühmt, ja gleich dem isländischen Moos gegen gewisse Formen von Schwindsucht empfohlen; ungefähr dasselbe gilt auch von der *Cladonia coccifera*, von der *Usnea florida* und andern.

Notiz über den Mudar;

von *Julia Fontanelle.*

Der *Mudar* ist eine unter dieser Benennung in Hindostan und im Sanscrit unter dem Namen *Arka* bekannte Pflanze; die Bengalen nennen sie *Akund* oder *Akound*. Hr. Dr. Casanova, der eine englische Abhandlung von dieser Pflanze bekannt gemacht hat, und aus der die meisten der hier folgenden Nachrichten entlehnt sind, hat dem Strauche, welcher den wahren *Mudar* liefert, einen systematischen Namen gegeben, der geeignet ist, ihn von allen übrigen Arten dieser Familie zu unterscheiden; er nennt ihn *Calatropis mudarii indico-orientalis*.

Die erste Nachricht, welche über den *indischen Mudar* als medicinische Pflanze bekannt wurde, verdanken wir dem Dr. Whitelaw Ainslie *).

Die Herren Georg Playfair **) und James Ro-

---

*) Materia medica ind. Madras 1813.

**) De l'elephantiasis, tel qu'on observe dans l'Inde.

binson*) empfahlen seine Anwendung bei Hautgeschwüren und des darunter liegenden Zellgewebes.

Twining und mehrere andere Aerzte haben seine medicinische Anwendung gelobt**), ebenso Dr. Cuming***).

Fast alle die über den Mudar geschrieben haben, betrachteten ihn als die Wurzel von *Asclepias gigantea*. Dr. F. Hamilton †) hat die Arten der Gattung *Asclepias* von Linné beschrieben, welche Brown in eine besondere Gattung *Calatropis* vereinigte; es sind 3 Arten, welche dieser Botaniker in Indien einheimisch fand, nämlich die *Calatropis gigantea*, *C. mudarii* und *C. Akund*.

Die genaueste Beschreibung der Pflanze, welche den Mudar liefert, und wodurch sie von *Calatropis gigantea* verschieden erscheint, ist die, welche sich in den Arbeiten der medicinischen Gesellschaft von Calcutta findet; sie ist von Dr. Buchanan.

Wurzel sehr verlängert, ästig, holzartig, *Rinde* dick, Milch gebend, *Stengel* gerade, glänzend, gegen 6 Fuſs hoch, ästig und, wie alle übrigen Theile, Milchsaft gebend. *Blätter* gegenüberstehend, länger als die Entfernung der Anhaftungspuncte auf dem Stengel; fast sitzend, an der Basis ausgeschnitten, und etwas herzförmig, breiter gegen die Mitte hin, spitz, vollkommen ganz, flach, fleischig, mit abwechselnden Nerven; bedeckt, so lange sie jung sind, mit einem weiſslichen Staube, der sich später verliert, besonders auf der obern Seite; Blattstiel ganz kurz und sehr weichhaarig. *Blumenstiele* zwischen den Blättern entspringend, einzeln, straff, abwechselnd, etwas flach gedrückt, weichhaarig, viel-

*) Trans. med. chirurg. de Londres.

**) Transact. de la Société medicale de Calcutta.

***) Edinburg med. and surg. journal 1827.

†) Commentaire sur la deuxième partie de l'hortus malabaricus.

blüthig; *Kelch* sehr klein, fünftheilig, mit der Basis der Blumenkrone zusammenhängend, welche glockenförmig ist, weifs, fünfblättrig, eiförmig, fleischig; die *Staubfäden* vereinigen sich in einer ebenfalls fleischigen Röhre; *Antheren* hautartig, paarweise, von Aufsen nach den Winkeln der Narbe gebogen; *Fruchtknoten* zwei, an ihren äufsersten Rändern convex, an der inneren flach; zwei *Griffel; Narbe* sehr grofs, auf der Spitze convex; *Fruchthülle* zweifächerig.

Aufser dem weifsen Mudar, welcher der ächte ist, kennt man in Hindostan mehrere Abarten hinsichtlich der Blumenfarbe; man nennt sie:

	In Hindostan.	Im Sanscrit.
Rother Mudar	Sourh mudar	Bokto arka.
Violetter —	Asmani mudar	De houmra arka.
Gelber —	Zerd mudar	Pita arka.

Nach Hr. Kraus, einem geübten Botaniker. und dem Dr. Duncan, wächst dieser Strauch auf den Antillen nicht wild, und scheint nicht aus Indien, sondern aus Südamerika dahin verpflanzt worden zu seyn.

Physikalische und chemische Prüfung der Wurzel des Mudar.

Diese Wurzel ist spindelförmig, ästig, fast cylindrisch, verdickt am Obertheile, von wo aus sie sich bis auf 12 Stengel vertheilt, und in ihrem Durchmesser von 2 bis 3 Zoll variirt. Die Epidermis ist hellröthlich, falb oder hellgelb; die Oberfläche ist der Länge nach gefaltet, und bedeckt, indem sie austrocknet, von einem gelben sehr feinen Staub, der die Finger beschmutzt. Die Rinde des Stengels ist sehr dünn und dunkler als das Holz, welches eine blafsgelbe Farbe und ein ziemlich grobes Gewebe hat; die der Wurzel ist dicker als die des Stengels und läfst sich leicht vom Holze

trennen, welches ein gröberes Gewebe und eine dunklere Farbe hat, als das des Stengels.

Der Theil dieser letztern Rinde, welcher in der Medicin angewendet wird, ist die Lage im Zellengewebe, welche sich zwischen der Epidermis und dem eigentlichen Holze findet; er ist weniger gefärbt, als die Epidermis; zu Pulver verwandelt ist er von hellgrauer in's Gelbliche ziehender Farbe, wenig oder gar nicht riechend, von einem bittern, ein wenig ekelerregenden Geschmacke. Hr. Dr. Adam hat einige Muster davon dem Dr. Duncan zu Edinburg übersendet; die Analyse, welche er davon gemacht hat, ist mit der frischen Wurzel durch den Dr. Casanova wiederholt worden, der dieselben Resultate erhielt.

Eine Unze der gepulverten Rinde des Mudar wurde nach und nach mit kaltem Wasser, Alkohol, und durch kaltes und kochendes Wasser wiederholt behandelt; als Resultat der Prüfung der erhaltenen Auszüge schloſs man, daſs die Rinde der Wurzel des Mudar in 100 Theilen enthält:

Eine extractive Substanz, welche er *Mudarin* nennt; dieselbe ist in Alkohol und in Wasser löslich, und ist wahrscheinlich das wirkende Princip; sie fand sich in dem Verhältnisse vor von 5

Ein Harz, welches nur über 100° C. flüssig wird, und in Alkohol wenig auflöslich ist 4

Ein Gummi, wahrscheinlich noch Extractivstoff enthaltend, ohngefähr 3

Eiweiſs

Ein wenig fettes Oel

Holzfaser

Kein ätherisches Oel und keine flüchtigen Producte.

Diese Analyse, obschon weit entfernt, die nöthige Genauigkeit zu zeigen, ist nichts desto weniger geeignet, genähert die näheren Bestandtheile dieser Rinde kennen zu lehren.

Hr. **Playfair**, welcher die medicinischen Eigenschaften dieser Rinde studirt hat, betrachtet sie als eines der kräftigsten und sichersten Mittel gegen den Aussatz und die Hautkrankheiten, syphilitische Geschwüre, Elephantiasis etc.

Es ist ein energisches Medicament, wovon die Wirkung sich besonders auf die Haut wirft, indem es die Functionen der auf ihrer Oberfläche verbreiteten Gefäſse reizt. Diese Angabe ist jedoch mehr auf die Gesammtresultate, welche der Gebrauch des Mudar hervorbrachte, gegründet, als auf unmittelbare Beobachtungen seiner Wirkungen auf die angegebenen Organe. In der That, der Mudar scheint weder auf eine constante Weise die Transpiration zu vermehren, noch die Wärme der Haut zu erhöhen; allein in Fällen der Verschlimmerung, begleitet von einer passiven Entzündung, hat der Mudar die Thätigkeit der lymphatischen Gefäſse erregt und sich als Ursache des Besserwerdens der leidenden Theile bewiesen. In Verbindung mit Opium, wirkt er stark schweiſstreibend. In kleinen Gaben befördert er den Auswurf, wirkt tonisch und magenstärkend. Gaben von 3, 5 und 7 Gran, dreimal täglich wiederholt, erregten mehr oder weniger vollkommen Ekel oder selbst Erbrechungen und sind zuweilen schweiſstreibend. So angewendet ist der Mudar auch ein gutes Medicament gegen Hautaffectionen. Ein laues oder warmes Bad entwickelt seine schweiſstreibende Eigenschaft. Mit Opium ist er in der Behandlung rheumatischer Uebel wirksam.

Milchsaft des Mudar.

Die Hindus schreiben diesem getrockneten Safte eine kräftige, alterirende und purgirende Wirkung zu. Sie empfehlen den Gebrauch davon in den angeführten Krankheiten und besonders gegen den Aussatz. Der Dr. **Ainslie**, wel-

cher mehrere Jahre hindurch in Indien zubrachte, versichert, daſs dieser getrocknete Saft wirksamer ist, als die Rinde der Wurzel selbst. Dr. Casanova sagt jedoch, daſs er überzeugt sey, daſs das wirkende Princip dieser Pflanze, welches er *Mudarin* genannt hat, in gröſserer Menge in der Wurzel, als im Milchsafte derselben enthalten sey. Er glaubt, daſs es nur eine Varietät des Emetins sey, und daſs es passender wäre, die Zahl derjenigen Pflanzenstoffe, die viel Aehnlichkeit mit einander haben, zu vermindern, indem man sie zu Arten und Geschlechtern zusammenstellte. In demselben Sinne hat Hr. Buchner vorgeschlagen, den Namen *Emetin* für das Genus beizubehalten und ihm ein Eigenwort für die Bezeichnung der Species beizufügen. So hat er vorgeschlagen, das *Violin* von Boullay *Violo-Emetin* zu nennen, wie man denn nun auch das Mudarin *Mudaro-Emetin* nennen könnte.

Pillen von Mudar.

R. Cort. Mudaris pulv. Dr. j.
Mellis dep. q. s.,
ut f. Pil. gran. IV.

Zwei bis dreimal des Tags zu nehmen.

Oel von Mudar.

R. Cort. Mudaris pulv. Dr. j.
Ol. Olivar. rec. Unc. vjj.

Nach halbstündiger Digestion im kochenden Wasserbade, indem man von Zeit zu Zeit umschüttelt, gieſst man das Klare ab. Man taucht einen Pinsel in dieses Oel und fährt damit ein oder zweimal des Tages leicht über die Oberfläche des Geschwüres her, bis die Zeichen der Entzündung verschwunden sind.

Mudarzeltchen.

℞. Cort. Mudar. pulv. Unc. j.
Sacchar. alb. pulv. Libr. jj.
Mucilag. G. Tragac. q. s.

Man fertigt daraus Zeltchen von 8 Gran an, wovon jedes ohngefähr ½ Gran Mudar enthält.

Opiumeinfuhr aus Indien nach China.

Die Hauptlieferplätze dieses Productes sind Patna, Benares und Malva, es wurden ausgeführt:

im Jahre	Kisten	zum Werth, von		
1827 — 28	9,535	10,425,075	Sio	Rup.
1828 — 29	13,132	12,533,216	—	—
1829 — 30	14,000	12,057,157	—	—
1830 — 31	18,760	12,901,263	—	—
1831 — 32	14,225	11,501,584	—	—
1832 — 33	23,693	11,352,429	—	—

Innerhalb 6 Jahren ist also der Verbrauch des indischen Opiums in China um mehr als 14,000 Kisten gestiegen. Der gröſste Opiumhändler in Indien ist Bahadur Mullschet in Katah (Adimer), welcher der Rothschild von Malva und Radjesthan genannt wird. Er ist ein sehr unternehmender Mann und der Fürst der Kaufleute in Hindostan. Alljährlich schickt er für mehr als 1 Million 200,000 Rupis Opium nach China, und bezahlt jährlich an 260,000 Rupis Steuer davon. Im vorigen Jahre hat er, wie schon früher, zwei seiner Diener nach Canton geschickt. Bei der jetzigen Handelsfreiheit will er in diesem Jahre ein eigenes Schiff nach Canton senden, und bald wird man vielleicht seinen jungen Sohn,

Dardji auf seinem eigenen Dampfboot den Sudledj von Dwarka nach Bahrinath hinauf fahren sehen.

(Berghaus Annalen Juni 1834. p. 307.)

Dritte Abtheilung.

Therapie, Arzneiformeln, Toxicologie und Miscellen.

Ueber Gurgelwässer;

von *Béral.*

Der Verf. theilt folgende Vorschriften zu Gurgelwässern mit, in denen er vorzüglich das Verhältniſs der Flüssigkeit zu dem aufgelösten Theil gewahrt wissen will.

Einfache Gurgelwässer.

1) *Gurgelwasser von Eibisch.*

R. Aq. communis Unc. xx.
Rad. Althaeae Unc. j.

Man läſst 5 Minuten lang kochen, seihet die erkaltete Flüssigkeit durch und setzt zu 14 Unzen des Decocts 2 Unzen weiſsen Honig.

Dieses Gurgelmittel ist schleimig und mildernd. Man wendet es bei Halsentzündungen (dans les maladies inflammatoires de l'arrière-bouche) an.

2) *Gersten-Gurgelwasser.*

R. Aq. communis Unc. xx.
Hordei mundat. Unc. j.

Man läſst 10 Minuten lang kochen, seihet die erkaltete Flüssigkeit durch ein wollenes Tuch und fügt zu 14 Unzen derselben 2 Unzen weiſsen Honig. Die Gerste theilt dem Was-

ser zuckerigschleimige Theile mit, welche ihm mildernde Eigenschaften verleihen. Dieses Mittel wird bei der Entzündung des Kehlkopfs (dans l'angine gutturale) angewendet und kann, mit Vortheil, mit dem Vorhergehenden abwechseln.

3) *Gurgelwasser von rothen Rosen.*

R. Aq. fervid. Unc. xvj.
Flor. Rosar. rubr. Scrup. viij.

Nach einer Digestion von einer Stunde seihet man durch und fügt zu 14 Unzen der Tinctur 2 Unzen Rosenhonig.

Dieses Präparat ist in geringem Grade adstringirend; man bedient sich desselben in Halskrankheiten, die chronisch zu werden beginnen.

4) *Meerzwiebel-Gurgelwasser.*

R. Aq. communis Unc. xiv.
Oxymellis squillit. Unc. jj.
M.

Dieses Mittel wirkt reizend. Es ist in der Erschlaffung der Schleimhaut des Schlundes diensam.

5) *Opium-Gurgelwasser.*

R. Aq. destillat. Unc. xiv.
Mellis despumat. Unc. jj.
Extract. Opii Gr. viij.

In dem mit dem Honig vermischten Wasser löst man das Opiumextract auf.

Dieses Mittel wirkt beruhigend bei starken Halsentzündungen.

6) *Gurgelwasser von Ingwer.*

R. Aq. communis Unc. xiv.
Syrupi Zingiber. Unc. jj.
M.

Dieses Gurgelwasser hat einen erwärmenden Geschmack

und einen aromatischen Geruch. Es dient als Reizmittel bei Erschlaffung des Zäpfchens.

7) *Alaun-Gurgelwasser.*

R. Aq. destillat. Unc. vij.
Mellis despumat. Unc. j.
Alumin. crud. Scrup. iv.

In dem mit dem Honig gemischten Wasser löst man den Alaun auf.

Der Geschmack von diesem Mittel ist styptisch; es besitzt stark adstringirende Eigenschaften. Man bedient sich desselben bei chronischen Entzündungen, erschlaffenden scrophulösen Geschwüren des Gaumens und seiner Umgebungen.

8) *Borax-Gurgelwasser.*

R. Aq. destillat. Unc. vij.
Mellis despumat. Unc. j.
Pulv. Boracis Scrup. iv.

Das Wasser und den Honig bringt man in ein Medicinglas, fügt den Borax hinzu und löst denselben durch Umschütteln.

Dieses Mittel ist gelind reizend, und wird bei erschlaffenden Geschwüren, die bei Halsentzündungen durch den Gebrauch von Mercurialmitteln entstanden, angewendet.

9) *Schwefelsäure-Gurgelwasser.*

R. Aq. destillat. Unc. vij.
Mellis despumat. Unc. j.
Acid. sulphuric. dilut. Gtt. xxxij.
M.

Dieses Mittel ist adstringirend und antiseptisch. Man kann es mehr oder weniger wirksam machen, indem man mehr oder weniger Schwefelsäure verwendet. Es wird bei besondern Halsentzündungen (dans l'angine couenneuse) empfohlen.

10) Chlornatron-Gurgelwasser.

R. Aq. destillat. Unc. vij.
Mellis despumat. Unc. j.
Natri chlorat. Gtt. xvj.
M.

Dieses Mittel ist fäulnifswidrig und ist von einigen Aerzten mit Erfolg bei brandigen Entzündungen des Schlundes und der nachbarlichen Theile angewandt worden.

11) Sublimat-Gurgelwasser.

R. Aq. destillat. Unc. vij.
Mellis despumat. Unc. j.
Hydrarg. mur. corros. Gr. ij.

In dem mit dem Honig vermischten Wasser löst man das Quecksilbersalz auf.

Dieses Mittel ist antisyphilitisch und wird besonders bei venerischen Halsgeschwüren angewandt.

12) Ammoniak-Gurgelwasser.

R. Aq. destillat. Unc. vij.
Mellis despumat. Unc. j.
Ammonii carbonic. Scrup. iv.
M.

Dasselbe ist von einigen Aerzten bei geschwollenen Halsmandeln empfohlen worden.

Vorschriften zu zusammengesetzten Gurgelwässern.

13) Erweichendes Gurgelwasser von Thodunter.

R. Aq. communis Unc. xij.
Lichen. Carraghecn. Scrup. ij.

Man wascht das Moos, kocht es zehn Minuten lang und seihet durch. Zu 8 Unzen dieses Decocts fügt man dann hinzu:

Lactis Vaccae Unc. ij.
Mucilag. Gummi arabic. Unc. j.
Mellis crud. alb. Unc. j.
M.

Dieses Mittel findet bei heftigen Entzündungen der Schleimhaut des Gaumens und des Schlundes seine Anwendung.

14) Adstringirendes Gurgelwasser.

R. Aq. communis Unc. xij.
Pulv. Cort. Granat. Scrup. vj.

Nach einstündiger Digestion filtrirt man und setzt alsdann zu 8 Unzen der Infusion:

Vini rubr. Unc. ij.
Mellis Rosar. rubr. Unc. j.
Syrup. Papaver. Unc. j.
Mixtur. sulphuric. acid. Gtt. xij.
M.

Dieses Mittel wird bei chronischen Geschwüren (dans les ulcérations chroniques) empfohlen.

15) Fäulnifswidriges Gurgelwasser, von Duhames.

R. Aq. communis Unc. xij.
Pulv. Cort. Chin. reg. Scrup. xij.

Man läfst eine Stunde lang digeriren und filtrirt, worauf man zu 8 Unzen des Filtrats hinzusetzt:

Aq. camphorat. Unc. ij.
— Cinnamom. Unc. j.
Oxymellis simpl. Unc. j.
Acid. sulphuric. dilut. Gtt. xij.
M.

Dieses Mittel wird besonders in der Halsentzündung anempfohlen.

16) Schmerzstillendes Gurgelwasser, von Rochette.

R. Decoct. Rad. Althaeae Unc. viij.
Aq. Lactuc. sativ. Unc. ij.
— Flor. Naphae Unc. j.
Syrup. Rhoead. Unc. j.
Morphii muriatici Gr. iij.
M.

Man bedient sich dieses Gurgelmittels bei heftiger Halsentzündung.

17) Antisyphilitisches Gurgelwasser des Dr. Smith.

R. Decoct. Hordei mundat. Unc. viij.
Lactis Vaccae Unc. ij.
Mellis despumat. Unc. j.
Mucilag. G. arabic. Unc. j.
Hydrarg. muriat. corros. Gran. j.
Extract. Opii Gran iij.
M.

Dieses Gurgelwasser empfiehlt sich vielfältig in venerischen Affectionen.

18) Erregendes Gurgelwasser von Lacombe.

R. Aq. destillat. Unc. iv.
— Menth. crisp. Unc. iv.
— Carvi Unc. ij.
Vini Croci Unc. j.
Syrup. Zingiber. Unc. j.
Tinct. Spilanthi Scrup. vj.
M.

Man bedient sich dieses Mittels in der chronischen Halsentzündung und in der Erschlaffung des Zäpfchens.

(Journal de chimie médical. Sept. 1835.)

Ueber die Wirksamkeit des Eisenoxydhydrats als Gegengift für die arsenige Säure.

Hr. J. Blondel, Apotheker zu Mer (Loire et Cher) erzählt folgenden Vorfall.

Am 11. Juli wurde Hr. Fouquet, Perückenmacher dieser Stadt, von einer Art stillem Wahnsinn befallen, den man schon seit 6 Monaten an ihm wahrgenommen hatte. Er

glaubte sich zum Tode verurtheilt, und um sich dieser eingebildeten Strafe zu entheben, verschluckte er ungefähr 2 Drachm. Arsenik, als Rest von 4 Drachm., die er im letzten December gekauft hatte und wovon ungefähr die Hälfte zur Vertreibung von Ratten verbraucht worden war. Er verrichtete dieses in Gegenwart zweier Knaben, die auf ihre Frage, was er mache? zur Antwort erhielten, dafs es Zuckerwasser sey, was er trinke. Er gofs hiernach eine neue Quantität Wasser in sein Glas und im Augenblicke des Hinunterschluckens sagte er, dafs er ein Kind des Todes sey, denn er habe sich vergiftet. Sogleich warfen sich die gegenwärtigen zwei Personen über ihn her, um ihn am Trinken zu hindern, allein er drehte sich rasch um, verschluckte das vergiftete Wasser, nimmt noch mit dem Finger eine grofse Quantität Arsenik aus dem Glase heraus, die daran hängen geblieben war, und verschluckte sie ebenfalls. Alles das war das Werk eines Augenblicks. Man entrifs ihm endlich das Glas und bemerkte auf dem Boden ein Papier mit der Aufschrift *Arsenik.* Man ging nach einem Arzt, der ¼ Stunde darauf erschien. Dieser liefs ihn einige Gläser Zuckerwasser trinken und suchte dann den Verf. auf, der Eisenoxydhydrat als Gegenmittel in Vorschlag brachte.

Zwanzig Minuten ungefähr nach der Vergiftung kam der Verf. mit dem Eisenoxydhydrat an, das er eben durch Fällung des schwefelsauren Eisenoxyds vermittelst Kali bereitet hatte. Der Kranke hatte sich noch nicht übergeben und fühlte keinen Schmerz. Das Oxyd von ungefähr 6 Unzen Sulfat wurde in einer Menge Zuckerwasser angerührt, die der Verf. auf 20 Litres schätzt. Der Kranke nahm fortwährend, drei oder 4 Stunden lang, alle 5 Minuten ein Glas davon.

Zwei oder 3 Gläser waren kaum angewandt, als ein Erbrechen von ungefähr 3 Unzen Flüssigkeit statt fand. Un-

ter den erbrochenen Stoffen befand sich ein weifser Flocken, den der Verf. jedoch nicht gesehen hat, indem er mit der Bereitung des Gegengiftes beschäftigt war. Der Arzt brachte ihn auf glühende Kohlen; es konnte jedoch kein Knoblauchsgeruch wahrgenommen werden. Es ist zu bedauern, sagt Hr. Blondel, dafs man diese Substanz nicht aufbewahrt hat. Jedenfalls war es, wenn es Arsenik war, nur ein kleiner Theil von dem, den Hr. Fouquet verschluckt hatte.

Nach ungefähr einer halben Stunde fanden aufserordentlich reiche Erbrechungen und ein gleich reichlicher schwärzlicher Stuhlgang statt. Diese Erbrechungen und Stuhlgänge wiederholten sich häufig bis gegen 4 Uhr Abends. Während der Nacht mufste der Kranke sich noch Einmal erbrechen und auch zu Stuhle gehen. Der Verf. hatte darum gebeten, dafs die erbrochenen Massen nicht weggegossen würden; es war aber dennoch geschehen.

Der Kranke, unaufhörlich befragt, ob er irgend einen Schmerz im Magen oder den Gedärmen verspüre, klagte über keine Leiden. Gegen 3 Uhr Nachmittags hatte Hr. Fouquet einen hellen Augenblick, und erzählte nun die Beweggründe seiner Vergiftung.

Obgleich die erbrochenen Substanzen verloren gingen, so blieb doch in dem Rückstande des Glases, der 27 Gran betrug, dem Verf. ein unverwerflicher Beweis, für die Vergiftung durch Arsenik, indem die Reagentien denselben als arsenige Säure erkennen liefsen. Bis zu der Stunde, wo der Verf. diese Nachricht niedersetzte, hatte der Kranke keine Folgen des Giftes verspürt. Sämmtliche Aerzte von Mer waren Zeugen dieser Vergiftung und zwei davon verliefsen den Patienten nie.

(Aus dem Journal de Chemie médicale. Sept. 1835.)

Wirkung des salpeter-schwefelsauren Ammoniaks auf die thierische Oekonomie.

In Folge eines Berichtes des Hrn. Robiquet über eine Arbeit des Hrn. Pelouze zeigt Hr. Magendie an, dafs das salpeter-schwefelsaure Ammoniak, von welchem in seiner Abhandlung die Rede ist, auf Thiere und kranke Personen angewendet worden ist. Hier folgen die Resultate, die er erhalten hat: 6 Gran in Wasser gelöstes und unmittelbar in die Venen eingespritztes salpeter-schwefelsaures Ammoniak veranlafsten bei Hunden, die diesem Versuche unterworfen wurden, nur ein vorübergehendes Zittern in den Gehirnfunctionen. In der Gabe von 12 Gran ergab sich nichts, was vermuthen liefs, dafs von diesem Salze in den Magen gelangt sey.

Kranke des Hôtel-Dieu, welche von hitzigen Fiebern befallen waren, wurden, sey es durch Zufall oder durch den Erfolg eines eigenthümlichen Einflusses des salpeter-schwefelsauren Ammoniaks, von 12 Gran dieses in Wasser gelösten Salzes, in dem Augenblicke, wo es ihnen verabreicht wurde, aufser Gefahr gebracht. Die Gesammtgabe, welche jedem Kranken täglich verabreicht wurde, betrug ungefähr 1 Drachme.

(Journal de Pharmacie. Oct. 1835.)

Vergiftung durch essigsaures Morphin.

Man schreibt aus Pont-à-Mousson, Meurthe: Ein trauriges Ereignifs hat die Theilnahme unsrer Einwohner in Anspruch genommen. M. R...., Richter am Civilgerichte von Sedan, stieg in einem Wirthshause dieser Stadt ab. Er kam von Metz, wo er einen unbedeutenden Procefs verloren hatte, und wollte nach Plombières, um die Bäder zu gebrauchen. Nachdem er zu Nacht gegessen, ging er ganz ruhig zu Bette; des andern Morgens verlangte er eine Tasse Thee, die ihm alsbald überreicht wurde. Einige Zeit nachdem er ihn getrunken, kam er herunter und liefs einen Arzt rufen.

Der Unglückliche hatte unter sein Getränk eine gewisse Quantität essigsaures Morphin gemischt und glaubte, die Wirkung davon würde sich augenblicklich einstellen.

In dieser Voraussetzung getäuscht, fürchtete er, dafs das Gift verdorben gewesen, und dafs ihm defshalb, anstatt des Todes, heftige Leiden werden würden; er bat also den Doctor Remolet den Wirkungen vorzubeugen. Unglücklicher Weise waren alle Bemühungen vergebens. M. R. starb noch denselben Tag. Die Ursache dieses Selbstmordes kennt man nicht und schreibt dieselbe einer krankhaften Disposition des M. R. zu.

(Aus dem Journal de Chimie médicale. Sept. 1835.)

Verfahren Früchte zu conserviren;
von *Chevet*.

Das Verfahren, welches Hr. Chevet schon sehr oft erprobt hat, besteht darin, dafs man die Vegetabilien mit einer Schichte gelöschten Kalks bedeckt, welchen man zuvor gepul-

vert hat, und vor dem Luftzutritt sichert. Zu dem Ende bringt man dieselben in ein passendes Gefäſs, worin man sie schichtet und die Schichten durch eine, je nach der Art der Früchte mehr oder weniger dicken Lage gelöschten Kalks trennt. Die Mündung der Gefäſse wird nicht verkorkt, sondern man stürzt sie in eine 2 Zoll hohe Lage Kalk um, so daſs derselbe jene ganz umgibt.

Durch dieses Mittel gelang es Hrn. Chevet, Trauben bis zur neuen Reife zu conserviren; die zwischenliegende Kalkschichte betrug nur wenige Linien. Bei Kartoffeln hingegen muſs ihre Dicke einen Zoll betragen. Die Einfachheit und Wohlfeilheit dieser Conservation wird derselben nicht allein in der Haushaltung, sondern auch in den Gewerben Anwendung verschaffen, wenn sich anders der angezeigte Erfolg bestätigt.

(Ann. de flore et de pomone. Aug. 1835.)

Ueber das Verhalten der neuen Phosphorfeuerzeuge (Streichfeuerzeuge) beim Hausgebrauche und beim Transporte.

Hr. A. Linck in Darmstadt hat seit 1½ Jahren eine Fabrik in den neuen Phosphorfeuerzeugen mit vielem gutem Erfolg errichtet. Sein Streben war von Anfang an vorzüglich dahin gerichtet, diesen Feuerzeugen eine Ausstattung zu geben, damit keine zufällige Entzündung von ihnen zu befürchten seye und sie somit gefahrlose Gegenstände des Handels darstellen könnten.

Er glaubte hierin jeder Anforderung Genüge geleistet zu haben, und wirklich kam ihm auch nicht eine einzige ungünstige Nachricht von seinen sehr zahlreichen Abnehmern —

Hr. Linck hatte innerhalb der 1½ Jahre mehrere hunderttausend Feuerzeuge, oft nach sehr entfernten Gegenden versendet — zu Ohren. Da erschienen aber Warnungen in öffentlichen Blättern gegen diese Feuerzeuge, die, wenn gleich nicht direct gegen sein Fabrikat gerichtet, und daher ohne unmittelbaren Nachtheil für den Absatz an seine seitherigen Abnehmer waren, doch Verbote für den Versand zur Post und dem Dampfschiffe gegen diese Art Feuerzeuge ohne Unterschied zur Folge hatten, wodurch ihm indirect bedeutentende Nachtheile erwachsen mufsten. Auch durfte es wohl dem Familienvater, der eben im Begriff stand, sein so glücklich begonnenes Unternehmen mit Vertrauen weiter zu verfolgen, nicht gleichgültig seyn, auf eine mifsfällige Aufnahme seines Erzeugnisses zu stofsen, abgesehen davon, dafs er sich nicht geschmeichelt fühlen konnte, Gefährlichkeit fabrikmäfsig zu fördern.

Es mufste ihm hiernach wünschenswerth erscheinen, den Ausspruch Sachkundiger zu hören, über das thatsächliche Verhalten seiner Feuerzeuge bei dem Hausgebrauche und dem Transporte. Er benutzte hierzu die Anwesenheit des Hrn. Prof. Dr. Liebig aus Giefsen in hiesiger Stadt, denselben ersuchend, sich ausführlichen und sorgfältigen Untersuchungen hier an Ort und Stelle über den Umfang der Gefährlichkeit seiner Feuerzeuge gütigst hingeben zu wollen. Hr. Prof. Liebig hatte auch wirklich die Geneigtheit, diesem Gesuche williges Gehör zu geben, und setzte dazu einen Tag für die Zeit seines Aufenthaltes fest, an dem auch ich zur Theilnahme an der Untersuchung eingeladen wurde. Der glückliche Zufall wollte es nun zugleich, dafs an jenem Tage (am 19. Oct. v. J.) die Herren Professoren Dr. L. B. Koninck (aus Löwen) und Dr. William Gregory (aus

Edinburg) hier anwesend waren, die sich mit Vergnügen bereit fanden, der Untersuchung mit beizuwohnen.

Zunächst wurde beschlossen, sowohl das Verhalten der Zündmasse der Feuerzeuge des Hrn. Linck für sich zu untersuchen, wie auch das der Feuerzeuge im Einzelnen und in ihrer Verpackung. Ueber sämmtliche in diesem Sinne angestellte Versuche wurde ein Protokoll geführt und mit einem Schlufsurtheile von sämmtlichen Theilnehmern an der Untersuchung unterzeichnet. Hr. Linck ersuchte mich, dieses Protokoll in den Annalen zur öffentlichen Kenntnifs zu bringen. Es lautet wörtlich wie folgt:

Mit den Feuerzeugen der Fabrik des Hrn. A. Linck in Darmstadt sind in Gegenwart der Unterzeichneten folgende Versuche angestellt worden.

1) Wurden Hölzchen mit ihrer Zündmasse zum Theil, wie ganz, in schmelzenden Schwefel getaucht. Es erfolgte nie eine Entzündung.

2) Wurden einzelne Papp-Etuis, die mit Zündhölzchen angefüllt waren, auf's Heftigste mit der Hand hin und her gerüttelt und geschüttelt. Es erfolgte nie eine Entzündung.

3) Wurden in einer Kiste, in die 100 Stück Feuerzeuge verpackt worden waren, die Zündhölzchen eines Etuis, durch absichtlich angebrachte Reibung *) entzündet. Beim Oeffnen der Kiste fand sich nur die Zündmasse dieses einen Etuis verzehrt, und der Schwefel der betreffenden Hölzchen nur geschmolzen; die Entzündung hatte

*) Eine kleine Feile war nämlich mit dem einen Etui verpackt worden; an derselben befand sich eine starke Schnur, die durch das Etui und durch die Kiste hindurch ging, so dafs, nachdem die Kiste völlig verpackt war, dadurch dieses eine Etui entzündet werden konnte.

sich aber weder auf diesen Schwefel, noch auf die Zündmasse der übrigen Etui's, noch auf die in Spreu bestehende Verpackung fortgepflanzt. Dieser Versuch wurde, stets mit demselben Erfolge, mehrere Male wiederholt.

4) Wurde eine, mit 100 Feuerzeugen verpackte Kiste zu einer Wendeltreppe herunter geworfen, und dann zu einer steinernen, und sonst noch oft und weit weggeschleudert. Keines der Feuerzeuge entzündete sich hierbei. Auch dieser Versuch bewiefs sich bei der Wiederholung von demselben Erfolge.

5) Wurde eine Kiste mit 100 Feuerzeugen so verpackt, dafs in der Mitte derselben sich einige pfundschwere Steine befanden. Dieselbe wurde alsdann mit starker Mannskraft in die Höhe geschleudert und fallen gelassen. Es erfolgte erst nach öfterem Wiederholen dieses Experiments das Angehen eines Feuerzeuges; beim Oeffnen der Kiste hatte auch hier, obgleich mehrere Etuis durch die Steine beschädigt worden waren, keine Fortpflanzung der Entzündung statt gehabt.

6) Wurde eine mit 100 Feuerzeugen verpackte Kiste aus einem Fenster des dritten Stocks heruntergeworfen. Die Kiste fuhr auseinander, und die einzelnen Feuerzeuge zerstreuten sich weit umher. Es entzündeten sich 11 Etuis dabei, wovon jedoch nur 3, von welchen der Deckel mit abgegangen war, sich bis auf den Schwefel entzündeten. *)

*) Diesen Versuch wiederholte Hr. Linck für sich. Es zeigte sich, dafs, so bald nur die Kiste ganz blieb, keine Entzündung des Schwefels der Hölzchen statt hatte, und dafs das Feuer der entzündeten Masse sich weder auf das Packmaterial der Kiste, noch aufserhalb derselben fortzupflanzen vermochte. M.

Diese Versuche beweisen auf eine evidente Weise, daſs weder beim Transporte noch beim Hausgebrauche die mindeste Gefahr von diesen Feuerzeugen zu besorgen ist, welche Ueberzeugung wir mit unsren Namensunterschriften begleiten.

Darmstadt, den 19. Oct. 1835.

J. Liebig; William Gregory;
L. B. Koninck; Fr. Moldenhauer.

So weit dieses interessante Protokoll. Von meiner Seite erlaube ich mir noch folgende Bemerkungen beizufügen.

Es kann wohl nur von der Feuergefährlichkeit dieser Feuerzeuge, beim Hausgebrauche, der Aufbewahrung und dem Transporte die Rede seyn, wenn sie irgend einer Selbstentzündung fähig wären. Wie die obigen Versuche belehren, ist diese Selbstentzündung in nichts zu fürchten, da sie kein Temperaturwechsel veranlassen kann; denn bei einer Temperatur, die über den Schmelzpunct des Schwefels geht, ist der Schwefel selbst als feuergefährlich anzusehen, und eine solche Temperatur kann unmöglich zu den Umständen gezählt werden, die eine feuergefährliche Selbstentzündung bedingen könnten. Durch Reibung, Druck und Schlag entzündet sich allerdings die Zündmasse dieser Feuerzeuge — und wenn sie diese Eigenschaft nicht besäſse, so könnte sie ja auch nicht als Material zu Feuerzeugen benutzt werden —; die Bedingungen hierzu können nun wohl durch Zufall herbeigeführt werden, allein es muſs derselbe immer von einer Besonderheit seyn, daſs nicht einzusehen ist, wie Feuergefährlichkeit (und an andere Gefahren wie Brandwunden etc. ist durchaus nicht zu denken) dadurch befürchtet werden kann. Von dem einzelnen Hölzchen ist so wenig, wie von dem Berthollet'schen Hölzchen etwas zu besorgen. Ein ganzes Etui kann sich

bei einer äusserst nachlässigen Handhabung entzünden; ist hierbei die Büchse verschlossen, so zündet die Zündmasse den Schwefel der Hölzchen nicht an, und mit einer äusserst schwachen Detonation ist Alles vorüber. Man kann z. B. sich dreist auf ein verschlossenes Feuerzeug mit Heftigkeit niedersetzen, ohne dafs man, wenn durch das erfolgende völlige Zusammendrücken des Etuis eine Entzündung statt finden sollte, irgend eine Verletzung für Kleidungsstücke und nächste Umgebung zu besorgen hätte; geht der Deckel ab, so werden auch selbst dann nur die nächsten Umgebungen, die entzündlichsten nicht ausgenommen, blofs geschwärzt und nur bei Luftzug findet ein ruhiges und langsames Angehen des Schwefels statt. Es ist nämlich in der Mischung das stöchiometrische Maximum sorgfältig vermieden, und somit immer ein Mangel an Sauerstoff vorhanden; die Entzündung der Masse findet aber dennoch rasch statt, so dafs z. B. gewöhnlicher Feuerschwamm dadurch nicht entzündet werden kann; es hatte den Hrn. Link eine ganz besondere Aufmerksamkeit gekostet, dem Feuerschwamm eine solche Präparation zu geben, damit seine Zündmasse jenen zu entzünden vermöchte und dieselbe zur Anfertigung eines *Streichzunders* benutzt werden könne.

Eine mit Feuerzeugen verpackte Kiste ist beim Transporte nun als völlig gefahrlos zu betrachten, indem nur bei äusserst nachlässiger Behandlung das Entzünden einiger Etui's statt finden kann, wobei stets nur die Zündmasse ohne jeden weitern Erfolg sich entzündet; es sey denn, dafs die Kiste zerschmettert würde. Bei einer solchen Behandlung ist aber auch, beim Transporte, von den Berthollet'schen Feuerzeugen, von den Zündhütchen und vielen andern Gegenständen eine Feuersgefahr zu besorgen.

Ich glaube daher, daſs nirgends ein Grund vorhanden ist, diese so viel Bequemlichkeit und Billigkeit bietenden Feuerzeuge dem Publikum mehr vorzuenthalten, als die Berthollet'schen Feuerzeuge; wie man aber vor einem ungezähmten Gebrauche des Feuers selbst sich wahren muſs, so muſs natürlich auch Behutsamkeit für diese Feuerzeuge empfohlen werden. Glücklicherweise ist aber das Publikum in feuergebenden Dingen nicht so unerfahren, als daſs es darin in einem solchen Grade, wie das Verbieten des Gebrauches der Phosphorfeuerzeuge verrathen muſs, zu bevormunden wäre. Wer wollte überhaupt hierin der Industrie Fesseln anlegen, da man weiſs, daſs das Publikum in seiner Geschicklichkeit gerne mit derselben Schritt hält? Will man aber die neuen Feuerzeuge deſshalb für gefährlich erklären, weil sie sich zu verbrecherischen Absichten diensam zeigen könnten, so ist hier, wie in gar vielen ähnlichen Fällen zu bemerken, daſs man Dinge nicht deſshalb verbieten kann, weil sie in den Händen des Verbrechers der Gesellschaft Gefahr drohen, und wie lieſse sich dieſs auch wohl überwachen? Doch glaube ich nicht, daſs in dieser Rücksicht die Phosphorfeuerzeuge besonders zu fürchten sind, da die Zündmasse derselben sich mit einem, namentlich in der Stille der Nacht, weit hörbaren Geräusche und unter Verbreitung eines starken Lichtes entzündet.

M.

Vierte Abtheilung.

Literatur und Kritik.

Ueber das Chrysanthemum indicum, seine Geschichte, Bestimmung und Pflege. Ein botanisch-praktischer Versuch von J. G. Rupprecht; mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitgliede. Wien 1833. Gedruckt bei A. Straus sel. Wittwe. 211 S. 8.

Die schöne chinesische Goldblume, die am Ende des Jahres, wenn Flora bereits längst ihren so beliebten Schmuck abgelegt hat, mit den schönsten und mannigfaltigsten Farben ihrer zahlreichen Blumen das Auge erfreut, verdankte allerdings eine eigne Monographie, die der Hr. Verf. hier liefert und mit allem dem Fleiſse, Eifer und Ausdauer bearbeitet hat, die man an den kenntniſsreichen Blumenfreunden der österreichischen Hauptstadt zu finden gewohnt ist. Das jetzt so verbreitete Chrysanthemum indicum, in China und Japan einheimisch, scheint zuerst durch die Holländer nach Europa eingeführt worden zu seyn, indem schon Brequins in einem 1688 erschienenen Werke 6 Varietäten davon aufzählte, die man damals in den holländischen Gärten zog; aber sonderbar genug, weder in Deutschland noch in Frankreich und selbst in England hatte man damals die geringste Kunde von dieser schönen Blume, so zwar, daſs noch im Jahre 1764 der Apothekergarten zu Chelsea der Royal Society in London ein getrocknetes Exemplar, offenbar als etwas höchst seltnes, überlieferte und zwar unter dem Namen *Matricaria indica*, mit welchem Namen sie auch Morison bezeichnet. Nach Frankreich kam die lebende Pflanze zuerst durch den Marseiller Kaufmann Blancard, der drei Varietäten 1789 aus China brachte; zwei davon, die weiſse und

die violette gingen ihm zu Grunde, nur die purpurfarbene wurde erhalten, und diese war es, die 1790 von Hrn. Cels nach England geschickt und auch 1791 dem Jardin royal zu Paris mitgetheilt wurde, so daſs also erst von da an die weitere Verbreitung dieser jetzt so beliebten Zierpflanze erfolgen konnte. Linné scheint die Pflanze nicht lebend gesehen zu haben, und Willdenow glaubte sie in eine andere Gattung versetzen zu müssen und führte sie als *Anthemis artemisiaefolia* auf. Bei uns kommt die Pflanze nur mit gefüllten Blumen vor und bringt deſshalb keinen Saamen, auch sind die jetzt so zahlreichen Abarten fast sämmtlich erst nach und nach aus China eingebracht worden und keineswegs in europäischen Gärten entstanden, wie dieses der Hr. Verf. umständlich nachweist, und 62 Varietäten mit der gröſsten Genauigkeit nicht nur beschreibt, sondern auch die Geschichte ihrer Einbringung oder Entstehung mittheilt und ihre Nomenclatur erörtert. Der Abschnitt, welcher von der Erziehungs- und Vermehrungsart handelt, ist einer der interessantesten und lehrreichsten, wie überhaupt die Freunde dieser zierlichen Syngenesisten hier alles vereint finden werden, was über sie gesagt zu werden verdient. — Noch enthält diese Schrift eine vollständige Aufzählung jener Pflanzengattungen, die nach Bewohnern des österreichischen Kaiserstaates benannt wurden.

Anzeige.

In dem *pharmaceutischen Institute zu Jena* beginnt, wie gewöhnlich, auch bald nach Ostern 1836 ein neuer Lehrcursus. Mit Bezugnahme auf den *dritten* Bericht über diese

Lehranstalt (s. diese Annal. Bd. XIII. H. 3. März, 1835) erlaubt sich der Unterzeichnete für jetzt nur die Bemerkung, daſs die Einrichtung des Instituts ganz die in jenem Berichte angegebene geblieben ist, jedoch mit der Abänderung, daſs seitdem der Hr. Prof. Dr. Schroen, Inspector der hiesigen Sternwarte, den Unterricht in der Mathematik, insbesondere in ihrer Anwendung auf Pharmacie und praktische Chemie und Physik nach einem vervollständigten Plane übernommen hat. Da Herr Prof. Dr. Zenker, nach Ablehnung eines auswärtigen Rufes, unserer Universität erhalten bleibt, so wird auch in dem Unterrichte über Botanik und Pharmacognosie, und besonders in den damit verbundenen praktischen Uebungen künftig keine Abänderung nothwendig werden. In dem nun bald abgelaufenen Lehrcursus 1835 — 1836 nahmen *zwanzig*, theils der Pharmacie, theils der praktischen Chemie Beflissene an dem Institute Theil, und Mehrere derselben wirkten thätig mit zur Ausführung einiger neuen Untersuchungen, deren Resultate der Unterzeichnete nächstens, bei Gewinnung einiger Muſse, vorzulegen sich wohl erlauben darf.

Dr. *H. Wackenroder*,
Professor.

ANNALEN
DER PHARMACIE.

XVII. Bandes drittes Heft.

Erste Abtheilung.

Physik, Chemie und pharmaceutische Chemie insbesondere.

Ueber einige sonderbare Erscheinungen, welche die Steinkohlengas-Flamme darbietet;

von *R. Mallet.*

Wenn man in das Innere einer mit Steinkohlengas unterhaltenen, brennenden Argand'schen Lampe eine conische Röhre von gewissem Durchmesser, so in die Mitte einschiebt, dafs ihre Enden in gewissem Abstande hindurchgehen, und nun einen Luftstrom in der Richtung der Gasflamme, bei Beobachtung gewisser Bedingungen hindurchbläst, so kehrt sich die ganze Flamme um, und geht zwischen der innern Fläche der Lampe und der äufsern der Röhre wieder zurück; es geht hiebei nur ein Strom Kohlensäure und Wasserdampf von hoher Temperatur durch.

Diese sonderbare Erscheinung des Durchgangs von zwei Strömen in entgegengesetzter Richtung und in so unmittelbarer Berührung scheint nicht von der Gröfse der Lampe abzuhängen, vorausgesetzt, dafs man ein gewisses Verhältnifs zwischen dieser und der Röhre beobachtet. Die Versuche wurden hauptsächlich mit zwei Lampen angestellt, wovon die eine einen innern Durchmesser von $^3/_4$ Zoll und $1^1/_2$ Zoll Höhe, die andere $^7/_{16}$ Zoll Durchmesser und $1^3/_8$

Zoll Höhe besafs. Bei Lampen von diesen Dimensionen fand man die Umkehrung oder die Resorbtion der Flamme viel vollständiger mit der Lampe von gröfserem Durchmesser und einer Röhre von $^5/_{18}$ Zoll Weite; diefs fand jedoch nur bis zu einem gewissen Puncte statt, bis nämlich die Röhre eine Weite von $^1/_8$ Zoll hatte. Bei der kleineren Lampe war die Umkehrung am intensivsten, wenn der Luftstrom $^3/_{16}$ Zoll Durchmesser besafs; auch fand sie noch dann statt, obschon in schwächerem Grade, wenn die Röhre nur $^1/_{20}$ Zoll weit war.

Wenn man die conische Röhre nicht in die Lampe einschiebt, sondern sie blos an die untere Oeffnung derselben hält, so bemerkt man kein Zurücktreten; die Flamme wird dadurch blos verkürzt, und die Verbrennung ist lebhafter. Der nämliche Erfolg zeigt sich, wenn man eine Röhre anwendet, welche denselben Durchmesser hat, wie die innere Fläche der Lampe; in diesem Falle ist es klar, dafs keine Umkehrung statt finden kann *).

Eine andere auffallende Erscheinung, die sich den eben erwähnten anreiht, verdient noch angeführt zu werden.

Nimmt man eine Röhre von Glas oder Kupfer, ungefähr $^3/_8$ Zoll weit, und in ihrem Durchmesser gröfser als die Lampe, und schiebt sie über diese, so hört man die

*) Wenn man in den innern hohlen Raum einer gewöhnlichen, cylindrischen Argand'schen Lampe eine Glasröhre einschiebt, deren Wände etwa 4 Linien von den innern Wänden der Lampe abstehen, die Oeffnung der Glasröhre in gleiche Höhe mit dem Docht der Lampe bringt, die Lampe anzündet und nun mit dem Munde durch die Glasröhre bläst, was natürlich auch durch einen Blasbalg geschehen kann, so kann man die Umkehrung der Flamme sehr leicht beobachten. Die Erklärung dieser Erscheinung beruht auf denselben Gründen, wie die Bewegung einer ebenen Fläche nach dem Luftstrome eines Blasbalgs hin, wenn dieser selbst sich aus einer ebenen Fläche ausmündet. D. Red.

nämlichen Töne, die sich bei der Verbrennung des reinen Wasserstoffgases erzeugen, nur sind sie viel stärker. Weder die Länge der Röhre, noch die Vergröſserung des Durchmessers derselben innerhalb gewisser Gränzen hatten einen Einfluſs auf die Flamme, wohl aber auf die Töne.

Ist die Röhre nur wenig weiter als der äuſsere Durchmesser der Lampe, und nähert man dann dieser das Ende der Röhre, so verlängert die Flamme sich augenblicklich, und wenn man nicht mit Fertigkeit zu Werk ginge, so würde die Lampe in demselben Moment erlöschen, in welchem sie in die Röhre eintritt; wenn aber die Einschiebung nach und nach und mit Vorsicht vorgenommen wird, so zieht sich die Flamme zusammen, und der Ton hört mit dem Erlöschen derselben auf.

Der Druck des, bei allen Versuchen angewendeten, Gases war derselbe, welchen das Gas in den Leitungsröhren der Stadt erleidet, d. h. den einer, ungefähr 1¾ Zoll hohen Wassersäule. Der Druck des Luftstroms, der durch einen guten doppelten Blasbalg hervorgebracht wurde, war dem einer Quecksilbersäule von 2½ Zoll Höhe gleich. Man bemerkte keine wesentliche Veränderung, wenn man das Gas durch einen Druck von ungefähr zwei Atmosphären comprimirte, wenn nur der Druck des Luftstroms in demselben Verhältnisse stieg. Bei einem schwächeren Luftstrome waren die Wirkungen unvollkommener, und bei einem sehr starken erlosch die Flamme.

Die Temperatur des durch die Flamme bei völliger Umkehrung erhitzten Luftstroms betrug 432° F., in einem Abstand von 4 Zoll von der Lampe vielleicht noch etwas mehr. Bei allen angeführten Fällen war die Verbrennung vollkommen, die Farbe der Flamme intensiv blau und die Ausdehnung der erhitzten Luft so groſs, daſs der Verf. glaubt, man könne diese Erhitzungsweise bei verschiedenen Arbeiten in

den Laboratorien benutzen. (L'Institut Nr. 139. Janvier 1836.)

Peclet gibt von diesen Erscheinungen, welche er schon vor drei Jahren beobachtete, und zur Construction neuer Glasbläserlampen benutzte, folgende Erklärung.

Wenn ein Strom einer Flüssigkeit oder eines Gases durch die Oeffnung einer Röhre austritt, so theilt sich die Bewegung immer der zunächst liegenden Luft mit, welche dann in der Richtung des Stromes weggedrängt wird; es ist dieses das Princip, auf welchem die Wasserhosen beruhen. Daraus geht nothwendig hervor, daſs, wenn Luft in die Achse eines offenen Cylinders durch die beiden Enden strömt, die Luft des Cylinders verdünnt wird, worauf dann die äuſsere Luft in den Cylinder durch beide Enden hinzuflieſst; wenn folglich der Cylinder senkrecht steht, und sein oberes Ende durch eine ringförmige Flamme begränzt ist, so wird der Luftstrom die Flamme umbiegen und ihr eine Richtung von oben nach unten geben.

Die von mir construirte Glasbläserlampe besteht aus einem verticalen Cylinder von 4 Centimet. Durchmesser auf 10 Centim. Höhe; er ist unten geschlossen und oben offen, auf einem Tische befestigt, und unten mit einem Oelbehälter von gleichbleibendem Niveau in Verbindung stehend. In dem Cylinder befinden sich 5—6 ringförmige, concentrische Dochte, einer über dem andern angebracht, und an ihrem untern Ende in einem Ring, den man höher oder niedriger stellen kann, befestigt; in der Achse des Cylinders befindet sich eine conische Röhre, die mit ihrem untern Ende mit dem Blasbalg in Verbindung steht, und deren oberes Ende, das eine kleine Mündung besitzt, einige Millimeter über das Niveau des Oels heraussieht. Die Wirkung des Blasbalgs drückt die Flamme bis zu einer gewissen Tiefe in das Innere des, durch die Dochte gebildeten Cylinders, von wo sie dann in

der Richtung des Luftstroms zurückgeht, und eine sehr hohe Temperatur hervorbringt. Diese Einrichtung besitzt den Vorzug, daſs dabei die ganze Flamme dem Luftstrom ausgesetzt ist, folglich kein Rauch entsteht; dann kann man die Flamme, durch höher oder tiefer stellen der Dochte, nach Willkühr verändern, und endlich ist keine so groſse Sorgfalt nöthig, welche die Einrichtung des Dochts der ältern Lampen erfordert.

(L'Institut No. 140. Janvier 1836.)

Einige Versuche, um Metalle, vorzüglich Eisen, gegen die Einwirkung des Meerwassers zu schützen;

von *E. Davy*.

Im verflossenen Jahre berichtete Hr. J. M. Mahon, Mitglied der königl. Societät in Dublin, an den Verf., daſs die eisernen Geräthe, welche an den, in dem Hafen von Kingstown befindlichen schwimmenden Bojen befestigt sind, durch die Einwirkung des Meerwassers ein sehr schnelles Zerfressen erlitten hätten; auch veranlaſsten ihn die Hafencommissäre kurze Zeit nach dieser Mittheilung, nach der Ursache dieser Zerfressung und einem Vorbeugungsmittel zu forschen.

Die Bojen sind mit Kupfer beschlagen, zum Theil an der untern Fläche auch mit Blei, das durch Metallnägel am Kupfer befestigt ist. Dann sind daran noch eiserne Ketten, Bügel und Nägel etc. befindlich.

Bei der Untersuchung fand der Verf., daſs das Eisen stark angegriffen war, die Zerfressung schien in der unmittelbaren Nähe des Bleis beträchtlicher, wo sie ungefähr $1/8$ Zoll betrug; das Metall war hier so stark angegriffen, daſs es eine grobfaserige Structur erkennen lieſs. Die Ketten hatten

innerhalb 6 Monaten eine so schnelle Zerstörung erlitten, dafs, wenn diese in demselben Grade vorgeschritten wäre, die Bojen in zwei Jahren unbrauchbar geworden wären. Das daran befindliche Blei und Kupfer war gut erhalten.

Diese aufserordentliche Corrosion des Eisens schien Hn. Davy die Folge einer electrischen Einwirkung zu seyn, welche in dem Meerwasser durch die Berührung des Eisens mit dem, mit Kupfer vereinigten Blei hervorgebracht wird; letztere Metalle waren auf Kosten des Eisens erhalten worden. Der Verf. liefs einen ungefähr 3—4 Zoll dicken Bleiring an dem Ende jeder Boje wegnehmen, und durch das noch übrige Blei zwei oder drei eiserne Nägel mit breitem Kopfe in das Holz eintreiben, in der Absicht, dadurch das Blei und Kupfer, womit die Bojen überzogen waren, vor der Zerstörung zu schützen.

Nachdem dieses bewerkstelligt war, beobachtete der Verf. in den letzten 12 Monaten den Zustand der eisernen Geräthe an den Bojen, und es bestätigte sich, dafs die Wegnahme eines Theils Blei die schnelle Zerfressung des Eisens verhindere.

Die Einwirkung des Meerwassers auf das Eisen unter gewöhnlichen Umständen, ist, wie man weifs, ziemlich beträchtlich. Der Verf. fand, dafs ein 14 Pfd. und 5 Unzen schweres Stück Eisen, 24 Stunden lang in 5 ½ Litr. Meerwasser gelegt, 50 Gran verliert, und nach einigen Tagen ¼ Unze. Dieses brachte ihn auf die Idee, ob man nicht das Eisen der Bojen durch einen Firnifs, welcher für das Meerwasser undurchdringlich wäre, schützen könne; er stellte zahlreiche Versuche mit verschiedenen Firnissen an, aber die Resultate waren nicht allein ungenügend rücksichtlich der Einwirkung des Meerwassers auf das Eisen, sondern aufserdem ist das Metall in Folge der beständigen Reibung dem fortwährenden Einflufs des Wassers, des Windes und der Bewegung der Schiffe ausgesetzt.

Er schloſs daraus, daſs man noch keinen Firniſs kenne, welcher geeignet wäre, längere Zeit das Eisen vor der Oxydation oder Zerfressung durch das Meerwasser zu schützen.

Der Verf. stellte zahlreiche Versuche an, um ein wirksames Schutzmittel für das Eisen der Bojen zu entdecken, indem er sich dabei durch H. Davy's Versuche leiten lieſs.

Er fand, daſs, wenn man kleine Zinkstangen an die Eisengeräthe in dem Meerwasser befestigte, diese nicht merklich an ihrem Gewichte verloren, und daſs die Zerfressung des Zinks unbedeutend war. Es schien nach diesen Versuchen gewiſs, daſs das Zink sehr geeignet sey, das Eisen zu schützen; man brachte deſshalb mehrere Monate lang mit den Eisenbeschlägen an dem Ende der Bojen zwei Zinkstücke in Berührung, deren jedes ungefähr 6 Zoll lang, ³/₄ Zoll breit und 8 Unzen schwer war. Als man sie nach Verlauf dieser Zeit untersuchte, erschien das Eisen nahe bei dem Zink vollkommen rein und unangegriffen.

H. Davy schrieb die Zerfressung des Kupfers in dem Meerwasser der Einwirkung des Sauerstoffs der Luft zu. Der Verf. wurde durch die Resultate seiner Versuche zu den nämlichen Schlüssen in Hinsicht auf das Eisen geführt; er fand, daſs die Zerfressung des Eisens wirklich durch die Tiefe, in welcher es untergetaucht ist, bedingt ist. Er glaubt, daſs die Zerfressung der dem Meerwasser ausgesetzten Eisengeräthe in dem Maaſse beträchtlicher ist, als sie sich mehr der Oberfläche, also der Luft näher befinden.

Die bedeutendste Oxydation schien einige Fuſs unter der Wasserfläche begränzt zu seyn, und dieser Theil der eisernen Bekleidung war leicht durch angebrachte starke Stücke Zink zu schützen.

Die Oxydation des Eisens in dem Meerwasser unter den gewöhnlichen Umständen schien aus der Berührung des Wassers mit der Luft und der dadurch entstehenden stufenweisen

Verschluckung des Sauerstoffgases hervorzugehen. Die schützende Eigenschaft, welche das Zink in Berührung mit Eisen für das letztere zeigt, scheint die Folge einer einfachen electrischen Wirkung zwischen den betreffenden Metallen und der tropfbaren Flüssigkeit zu seyn: das Wasser verliert, indem es zersetzt wird, seinen Wasserstoff, und gibt seinen Sauerstoff an das Zink ab, während es scheint, daſs das Zinkoxyd in dem Maaſse, als es sich bildet, sich weniger auf die Oberfläche des Eisens absetzt.

Der Verf. versuchte auch mehrere Male, ob das Zink das Eisen in dem Meerwasser auch dann noch schützen könne, wenn er zwischen diese Metalle dünne Scheiben von Glas, Holz, Papier u. s. w. legte; die Resultate zeigten aber deutlich, daſs die unmittelbare Berührung der Metalle unerläſsliche Bedingung sey, um den gewünschten Erfolg hervorzubringen.

Zink schützt das Eisen auch in süſsem Wasser. Der Verf. stellte in dieser Hinsicht mehrere Versuche an, und verfolgt noch mehrere andere. Es würde sich wohl ein ähnliches Resultat bei nützlichen Anwendungen für sehr feine Theile von Maschienen u. s. w. herausstellen.

(L'Institut No. 137. Decbr. 1835.)

Ueber das Vermögen des Zinks, verzinnte Eisenplatten und andere Metalle vor der Oxydation durch Meerwasser und atmosphärische Luft zu schützen;

von *E. Davy.*

Wenn verzinntes Eisenblech einige Tage in Meerwasser getaucht ist, so zeigen sich Spuren von Oxydation, welche sich stufenweise vermehren. Es wird hiebei das Zinn auf Ko-

sten des Eisens, welches oxydirt wird, geschützt. Allein bringt man an eine verzinnte Eisenplatte, die in Wasser getaucht ist, ein kleines Stück Zink an, so werden das Zinn und das Eisen dadurch erhalten, während das Zink sich nach den Principien, die uns H. Davy kennen lehrte, oxydiren wird.

Der Verf. setzte beinahe 8 Monate lang eine verzinnte Eisenplatte, die mittelst gleichfalls verzinnter Nägel an ein Stück Holz befestigt war, dem Meerwasser aus, und schob zwischen das Holz und die Platte einen kleinen Zinkknopf. Unter diesen Umständen blieb die Platte glänzend und geschützt vor Oxydation; das Zink war natürlich allein zerfressen. In einem vergleichenden Versuche, in welchem er eine ähnliche Platte an demselben Stück Holz befestigt und gleiche Zeit der nämlichen Quantität Meerwasser, allein ohne den Zinkknopf, ausgesetzt hatte, waren die Ränder der Platten lebhaft zerfressen, so daſs es ungefähr ⅛ Zoll betrug. Diese Versuche verdienen wiederholt, und weiter ausgedehnt zu werden. Wenn sich diese Resultate bestätigen, so leidet es keinen Zweifel, daſs das Eisenblech vielfach angewendet wird, was einen beträchtlichen Verbrauch verursachen würde. Man darf hoffen, daſs das verzinnte Eisenblech anstatt der Kupferplatten zum Beschlagen der Schiffe verwendet wird, indem man dabei das Zink in kleiner Menge als Schutzmetall anwendete. Eine solche Benutzung würde eine Ersparung von drei Viertheilen der Auslagen für Beschlagung mit Kupfer nach sich ziehen.

Es verdiente noch genau untersucht zu werden, ob nicht die *Gefäſse* aus Eisenblech, die durch Zink geschützt wären, in mehreren Künsten, Manufacturen und auch in der Haushaltung, den Kupfergefäſsen mit Vortheil substituirt werden könnten. Obschon man nach H. Davy's Erfahrungen voraussetzen muſs, daſs das Zink das Eisenblech gegen Oxydation durch das Meerwasser schützt, so glaubt der Verf.

doch, dafs man in dieser Hinsicht noch keinen directen Versuch kennt. H. Davy erwähnt nur mit wenigen Worten einige practische Anwendungen, welche sich ihm bei seinen Versuchen über Erhaltung von feinen stählernen astronomischen Instrumenten vermittelst Eisen oder Zink dargeboten haben, und es ist, wie es scheint, dieselbe Erfindung von Pepys, sehr feine schneidende Instrumente in Hefte oder doppelte Büchsen von Zink einzuschliefsen; der Verf. weifs aber nicht, welchen Erfolg diese Anwendungen hatten. Was ihn anbelangt, so stellte er zahlreiche Versuche an, um ein Mittel zu finden, mit Hülfe des Zinks das Messing, das Eisen, das Kupfer u. s. w. vor Oxydation zu schützen, oder zu verhindern, dafs sie durch die Luft angegriffen würden; die Resultate zeigten ihm aber, dafs die Berührung des Zinks diese Metalle in der atmosphärischen Luft nicht schützt. Die durch blose Berührung, ohne Dazwischenkunft einer Flüssigkeit, hervorgebrachte Electricität war demnach zu schwach, um die chemische Einwirkung der Luft und der Feuchtigkeit auf den Flächen der Metalle zu verhindern.

(L'Institut No. 137. Decbr. 1835.)

Ueber die Behandlung der Eisenerze in den Hochöfen und die Wirkung der Kohle auf dieselben;

von *F. Le Play.*

Nach einer Reihe, seit mehreren Jahren angestellter, Versuche glaube ich, sagt der Verf., die Theorie der chemischen Processe, die in den Hochöfen vor sich gehen, vollkommen erklären zu können. Wenn ich mich nicht in der Richtigkeit dieser Betrachtungen täusche, so lassen sich jetzt

eine Menge chemischer Erscheinungen, in welchen die Kohle als Agens auftritt, nach einer neuen Ansicht darstellen und auf eine neue Basis die Theorie der meisten metallurgischen Operationen stützen. Ich will die Resultate, zu denen ich gelangte, hier mit wenigen Worten anführen.

Als ich im Jahr 1829 mehrere Hüttenwerke des nördlichen Deutschlands besuchte, in welchen man Zink durch Reduction des Oxyds mit Kohle in verschlossenen Gefäfsen darstellt, bemerkte ich mit Erstaunen, dafs man daselbst die mehr oder weniger innige Berührung der beiden Agentien für ziemlich unwesentlich zum Gelingen der Operation betrachtete. Mehrere Versuche liefsen mir keinen Zweifel, dafs ihre Berührung für die Darstellung des metallischen Zinks nicht gerade nothwendig sey. Dadurch kam ich zu der Vorstellung, dafs der Kohlenstoff, in den Processen, in welchen er als Reductionsmittel auftritt, eine ganz andere Wirkung ausübt, als die, welche man ihm gewöhnlich beilegt; dafs er nämlich, statt direct auf das Metalloxyd zu wirken, nichts als ein Mittel zur Bildung des Kohlenoxydes sey, welches dann die unmittelbare Ursache der Reduction wäre.

In einer Abhandlung über die Zinkhütten drückte ich diese Ansicht schon aus, und füge nun noch die Bemerkung bei, dafs bei der Zinkbereitung das Kohlenoxyd durch seine Einwirkung auf das Zinkoxyd in verschlossenen Gefäfsen in Kohlensäure übergeht, und dafs das Kohlenoxyd beständig wieder, durch die Berührung der Kohlensäure mit der in der Retorte enthaltenen Kohle, wenn sie auch nicht innig mit dem Oxyd gemischt ist, wieder erzeugt wird.

Es geht daraus hervor, dafs das Kohlenoxydgas, welches alle in der Retorte enthaltenen Substanzen umgibt, dazu dient, den Sauerstoff des Zinkoxyds auf die Kohle überzutragen. Wenn diese Theorie richtig ist, so geht daraus her-

vor, dafs, wenn auch die Massen von Kohle und Zinkoxyd in einem geschlossenen Raume *getrennt* sich befinden, die gebildeten Gase mit beiden in Berührung kommen können, und sie demnach eins auf das andere gehörig einwirken müssen; diese beiden fixen Substanzen würden sich, bei Anwendung gleicher Mischungsgewichte derselben, vollkommen verflüchtigen, wenn zugleich der sie enthaltende Raum von Anfang an mit Kohlenoxydgas oder Kohlensäure erfüllt, und einer hinreichend hohen Temperatur ausgesetzt wäre.

Um nun mehrere Folgerungen meiner Theorie zu begründen, stellte ich noch einige Versuche an. Es gelang mir dabei unter andern, mehrere Grammen Kohle, in einem verschlossenen Gefäfse befindlich, das, nebst einer sehr kleinen Menge atmosphärischer Luft einen Ueberschufs von Zinkoxyd enthielt, welches aber nicht mit der Kohle in Berührung stand, zu verbrennen; und ich überzeugte mich, dafs diefs in der That, wie ich vermuthet hatte, die beiden gasförmigen Verbindungen, welche der Kohlenstoff mit Sauerstoff eingeht, bewirkten, indem sie, wenn man so sagen will, die zwei festen Körper in Berührung brachten, wobei endlich das Kohlenoxyd das Zinkoxyd reducirte.

Aufgemuntert durch diese Resultate, und in dieser Entdeckung schon den Schlüssel findend, die Reduction anderer Metalloxyde durch Kohle, sey es im gemengten Zustande oder durch Cämentation, zu erklären, fing ich eine neue Reihe von Versuchen an. Ich bemerkte dabei, dafs sich dieselbe Thatsache, die mich in den Zinkhütten in Verwunderung setzte, mit noch bemerkenswertheren Umständen in allen Oefen mit verstärktem Luftzuge sich wieder zeigte; dafs in allen diesen Einrichtungen, worin man Eisen-, Blei-, Kupfer- oder Zinn-Erze verarbeitet, die innige Berührung zwischen der Kohle und dem Erze nicht gerade nothwendig ist, dafs sogar der Ofen schlechter geht, wenn man die Ma-

terialien mengt, und daſs man endlich ohne Ausnahme annehmen kann, daſs der Gang der Oefen mit verstärktem Luftzuge um so vollkommener ist, je unvollständiger die Berührung zwischen dem Erze und dem Reductionsmittel statt findet; es folgt daraus, daſs nicht die *Kohle* direct als reducirend auf die zu verarbeitenden Erze einwirkt, sondern daſs diese Wirkung nur allein der Gasart, in welche diese Substanzen beständig eingehüllt sind, zukommt. Daraus schloſs ich, daſs die Erze, während dem wesentlichsten Zeitpuncte ihrer Reduction in den Oefen mit verstärktem Luftzuge, mit nichts in Berührung stehen, als mit Kohlenoxydgas, und daſs dieses Gas bei allen metallurgischen Processen ausschlieſslich das Reductionsmittel sey.

Bei gewissen Luftverhältnissen und bei Anwendung mancher Verbrennungsmaterialien kann die in den Hochöfen wirkende Luft eine kleine Menge Wasserstoff enthalten, in einigen Fällen auch Kohlenwasserstoffgas; allein diese Reductionsmittel sind nicht wesentlich bei der Operation, auch sind sie im Verhältniſs zum Kohlenoxyd nur in kleiner Menge vorhanden, und können folglich nur wenig Einfluſs ausüben. Es haben sich diese Principien durch alle chemischen Versuche, bei welchen man den Kohlenstoff in gröſserem Maasstabe anwendet, bestätigt gefunden.

Ich betrachte nun auch die bei der Cämentation vorkommenden Erscheinungen von einem neuen Gesichtspuncte aus, und die bis jetzt schwierigsten und anomalsten derselben folgern sich klar aus diesen Principien.

Diese neue Theorie des Vorgangs in den Hochöfen ergab sich mir bei Zusammenstellung meiner vor längerer Zeit in den Oefen mit verstärktem Luftzuge unternommenen Versuche und der Thatsachen, die von allen Metallurgen gekannt, aber deſswegen noch nicht hervorgehoben waren, weil sie nach der ältern Ansicht über die Wirkung der Kohle uner-

klärbar waren. Diese Theorie erklärt die beobachteten Erscheinungen auf eine so ungezwungene Weise, daſs dieses noch eine neue Befestigung der Principien, die ihr zu Grunde liegen, beurkundet*).

(L'Institut No. 141. Jan. 1836.)

Ueber mehrere neue Platinverbindungen;

von *J. W. Döbereiner.*

Das nach L. Gmelin's Methode dargestellte Kalium-Platincyanür bildet bekanntlich mit der Auflösung des (sauren) salpetersauren Quecksilberoxyduls einen schönen smalteblauen Niederschlag — unter Entwickelung einer geringen Menge Salpetergases.

Dieser Niederschlag bietet bei näherer Untersuchung mehrere interessante Erscheinungen und neue Produkte (Quecksilber-Platincyanür, Platincyanür und Cyanplatinwasserstoffsäure), so wie auch den Beweis dar, daſs Platin und Cyan sich gegenseitig zu sehr festen Verbindungen durchdringen.

Derselbe kann mit kaltem salpetersaurem Wasser ausgewaschen und dann getrocknet werden, ohne eine Veränderung seiner Farbe zu erleiden. Erhitzt man ihn aber mit solchem Wasser bis zum Sieden, so gibt er salpetersaures Quecksilberoxydul an dieses ab, und *wird ganz weiſs.* Uebergieſst man hierauf diesen entfärbten Niederschlag mit einer Auflösung des salpetersauren Quecksilberoxyduls, und läſst ihn damit

---

*) Diese Ansicht ist nicht neu, in den meisten deutschen Lehrbüchern, eben so in dem vortrefflichen *Traité des essais par la voie seche* von Berthier wird die Reduction des Eisenoxyds ausschlieſslich dem Kohlenoxydgas zugeschrieben. D. R.

bei *gewöhnlicher* Temperatur mehrere Stunden oder noch länger in Berührung, *so wird er nach und nach wieder so schön blau,* wie er vorher gewesen, und gewinnt sogar nach einigen Tagen an Intensität dieser Farbe, wenn die Quecksilberauflösung im Ueberschusse vorhanden ist: erhitzt man ihn mit letzterer, so bleibt er weifs, wird aber nach dem Abdampfen des Wassers derselben blau, und bei stärkerer Hitze orangeroth.

Der farbige (blaue und orangerothe) Niederschlag verpufft funkensprühend, rauchend und wie Schwärmer oder Raketen mit pfeifendem Gezische nach allen Seiten fortfliegend, wenn er auf einem Platinbleche stark erhitzt wird. Er löst sich in erhitzter Salzsäure unter Entwickelung von salpetriger Säure und Blausäure zu einer fast farblosen Flüssigkeit auf, welche weder vom Alkohol getrübt, noch von Chlorammonium gefällt wird.

Der entfärbte (weifse) Niederschlag entzündet sich beim Erhitzen auf dem Platinbleche, ohne zu verpuffen, verbrennt glühend und hinterläfst gegen 38 p. C. schwammigen Platins von grofser Zündkraft. Er löst sich ebenfalls in kochender Salzsäure, aber *ohne Entwickelung* von salpetriger Säure und Blausäure zu einer fast farblosen Flüssigkeit auf, welche von Kaliauflösung gelb gefällt wird, und beim Abdampfen bis zur Trockne einen, stellenweis gelb, roth und blau erscheinenden Rückstand liefert, der bei starkem Erhitzen in Blausäure, Quecksilberchlorid und Platincyanür zerfällt.

Die Auflösungen der Alkalien und alkalischen Erden zersetzen den farbigen und den entfärbten Niederschlag, scheiden aus ersterem oxydulirtes und oxydirtes, aus letzterem aber blofs oxydirtes Quecksilber ab, entlassen gleichzeitig ihr Radikal an das mit Quecksilber verbunden gewesene Cyan, und bilden in dieser Verbindung mit dem vorhandenen Platincyanür leicht krystallisirbare Doppelcyanüre des Platins.

Wird der weiſse Niederschlag in einem Glasretörtchen nach und nach bis zum Glühen erhitzt, so zerfällt er in Cyangas, laufendes Quecksilber und Platincyanür. Die Menge des letzteren beträgt nahe 48 p. C. (von 10 Gran, womit ich experimentirte, 4,8 Gran), und man kann das weiſse Produkt als eine Verbindung von

48 Platincyanür }
52 Quecksilbercyanid } $= Pt\,Cy + Hy\,Cy$ (oder $= Pt\,Hy\,Cy_2$),

den blauen (und rothen) Niederschlag aber als eine Verbindung dieses Doppelcyanürs mit salpetersaurem Quecksilberoxydul betrachten Ich habe noch nicht untersucht, in welchem Verhältnisse diese beiden Salze zu einander stehen, und ob die blaue Farbe der ganzen Verbindung oder einem besondern Produkte in derselben (wie etwa Platinoxydul) angehöre.

Das *Platincyanür*, welches bei der pyrochemischen Zersetzung des farblosen Quecksilber-Platincyanürs zurückbleibt, ist eine schön olivengelbe, im Wasser, in den Säuren und alkalischen Flüssigkeiten unauflösliche pulverige Substanz, welche brennbar ist, beim Verbrennen an der Luft 78 bis 79 p. C. reines Platin zurück läſst, und bei Behandlung mit Kupferoxyd in dem pyropneumatischen Apparate Kohlensäuregas und Stickgas, beide genau in dem Volumenverhältnisse von 2 : 1 liefert, und welche daher aus 1 Atom Platin und 1 Atom Cyan ($= Pt\,Cy$) zusammengesetzt ist.

Behandelt man das in Wasser zertheilte Quecksilber-Platincyanür mit Schwefelwasserstoffsäure, so erfolgt Schwefelquecksilber und eine stark sauer reagirende farblose Flüssigkeit, welche eine Verbindung von Platincyanür mit Cyanwasserstoffsäure aufgelöst enthält. Entfernt man das Wasser durch Evaporiren, so stellt sich diese neue Verbindung als eine grüngelbe, auf der Oberfläche theils gold-, theils kupferfarbene, metallisch glänzende Substanz dar, welche an

feuchter Luft zerfliefst, im Wasser und absoluten Alkohol überaus leicht löslich ist, und sich mit den Alkalien zu Doppelplatincyanüren verbindet.

Löst man diese Verbindung, welche ich wegen ihres aciden Verhaltens *Cyanplatinwasserstoffsäure* ($PtHCy_2$) nennen will, in absolutem Alkohol auf, und läfst man diese Auflösung auf einem Uhrglase oder einer Glastafel an freier Luft verdampfen, so bietet sich dem Auge des Beobachters eine eigenthümliche Krystallisation und mit dieser ein interessanter nicht zu beschreibender, chamäleonartiger Farbenwechsel der krystallisirenden Säure dar. Und läfst man die trockne Säure an feuchter Luft zerfliefsen und hierauf an trockner Luft oder am Sonnenlichte abdampfen, so krystallisirt sie in ausgezeichnet schönen, sternförmig gruppirten Nadeln, welche metallisch glänzend und bald gold-, bald kupferfarben erscheinen, und dem oxalsauren Platinoxydul ähnlich, aber noch schöner sind, als die Krystalle des letztern.

Am Lichte und bei einer Temperatur von + 100° C. erleidet die Cyanplatinwasserstoffsäure keine Veränderung. Erhitzt man sie aber über + 100°, so zerfällt sie in Cyanwasserstoffsäure und Platincyanür. Vermischt man ihre Auflösung in Alkohol mit etwas Salpetersäure, so hat man eine Flüssigkeit, welche auf einer Glastafel abgedampft und stark erhitzt, einen ausgezeichnet schönen Platinspiegel bildet.

Es gibt auch eine *Cyaniridwasserstoffsäure*, ein vollkommenes Analogon der Cyanplatinwasserstoffsäure, und mit den Eigenschaften der letzteren begabt, worüber vielleicht künftig mehr.

Ueber die Darstellung und das Verhalten der Ueberjodsäure;

von *Bengieser* aus Pforzheim.

Die Herren Ammermüller und Magnus haben in ihrer Abhandlung über die Ueberjodsäure mehr die überjodsauren Salze studirt, als sie die Eigenschaften der reinen Säure kennen lehrten; es war daher noch nöthig, diese kleine Lücke auszufüllen; Herr Prof. Liebig übertrug mir diese Arbeit, und ich theile im Folgenden die unter seiner Leitung gefundenen Resultate mit.

Das basisch überjodsaure Natron bereitete ich nach der Methode, wie sie von den Hn. A. und M. angegeben ist. Statt Aetznatron wendete ich kohlensaures Natron an, dieses setzte ich zu dem gebildeten Chlorjod, brachte nun die Flüssigkeit zum Kochen, und leitete so lange Chlorgas durch, als das basische Salz noch niederfiel. Ich fand, daſs auf 1 Theil Jod 7 Theile lufttrocknes kohlensaures Natron gerade hinreichend sind. Bekanntlich haben die Herren Ammermüller und Magnus die Eigenschaft des neutralen überjodsauren Silberoxyds sich mit Wasser in basisches Salz und freie Ueberjodsäure zu zerlegen, benutzt, um die Säure rein darzustellen. Da die Darstellung des neutralen Silbersalzes etwas weitläufig ist, so suchte ich einen andern Weg. Es war zu vermuthen, daſs die Baryt- und Bleisalze unlöslich sind; nachdem ich mich vorläufig von der Richtigkeit dieses Verhaltens überzeugt hatte, versuchte ich das Natronsalz in Essigsäure zu lösen. Ich zog die Lösung in Essigsäure der in Salpetersäure vor, um das Blei- oder Barytsalz vollständiger fällen zu können, da diese Salze in freier Salpetersäure löslich sind.

Das Natronsalz löste sich in der Wärme sehr leicht in Essigsäure, es war nur so viel Essigsäure zur Lösung nöthig,

dafs die Flüssigkeit schwach sauer reagirte. Beim Erkalten krystallisirte aus der Flüssigkeit ein Salz, was sich leicht im Wasser löste, und dessen Lösung vollkommen neutral war; an der Luft verwitterte dieses Salz langsam; diesem Verhalten nach hielt ich es für neutrales überjodsaures Natron mit Krystallwasser. Die Lösung dieses Salzes gab mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt einen weifsen Niederschlag, der sich nur sehr schwer in Salpetersäure löste und beim Erwärmen seine weifse Farbe behielt; demnach konnte es nicht leicht überjodsaures Salz seyn, es hatte vielmehr alle Eigenschaften des jodsauren Salzes. — Ich nahm mit dem Salz zwei Analysen vor.

0,617 Silbersalz gaben für sich geglüht 0,507 Jodsilber.

Die Zusammensetzung dieses Salzes ist also:	Berechnet enthält jodsaures Silberoxyd:
82,17 Jodsilber.	82,52 Jodsilber.
17,83 Sauerstoff.	17,48 Sauerstoff.
100,00.	100,00.

0,349 Silbersalz gaben mit Salzsäure eingedampft 0,175 Chlorsilber.

Daraus erhält man:	Berechnet enthält jodsaures Silberoxyd:
40,57 Silberoxyd.	40,36 Silberoxyd.
59,43 Jodsäure.	59,64 Jodsäure.
100,00.	100,00.

Nach diesen Analysen ist das Silbersalz neutrales jodsaures Silberoxyd ($\dot{A}r + \dddot{\mathrm{J}}$). Weil ich mir dieses Verhalten nicht erklären konnte, nahm ich eine Analyse des vermeintlichen neutralen überjodsauren Natrons vor. Das Salz, was zur Analyse angewendet wurde, war von allem Krystallwasser befreit.

0,433 Natronsalz gaben beim Glühen 73,312 C.C. Sauerstoffgas bei 0° und 28 Zoll Barometerstand; im Rückstand blieb Jodnatrium. Demnach enthält das Salz:

Gefunden:	Jodsaures Natron enthält berechnet:
24,21 Sauerstoff.	25,31 Sauerstoff.
75,79 Jodnatrium.	74,69 Jodnatrium.
100,00.	100,00.

Das aus der Lösung in Essigsäure krystallisirende Salz war demnach neutrales jodsaures Natron. Das überjodsaure Natron wurde also durch Essigsäure zu jodsaurem reducirt; ich hatte nun zu untersuchen, was für eine Verwandlung die Essigsäure dabei erlitt.

Es war denkbar, daſs aus Essigsäure Ameisensäure entstand; um dieſs zu untersuchen, dampfte ich die Lösung des Natronsalzes in Essigsäure zur Trockniſs, zog die trockne Masse mit Alkohol aus, von der geistigen Lösung destillirte ich den Weingeist ab, und löste den Rückstand in Wasser. In dieser Lösung konnte ich nun die Ameisensäure sehr deutlich nachweisen. Die gegenseitige Zersetzung der Ueberjodsäure und Essigsäure ergibt sich leicht:

	C.	O.	H.	
1 At. Essigsäure:	4	3	6	verwandelt
2 At. Ueberjods. in Jodsäure, nimmt also		4		auf
	4	7	6,	woraus man
2 At. Ameisensäure =	4	6	4	
und 1 At. Wasser =		1	2	erhält
	4	7	6.	

Ich nahm nun die Lösung des basisch überjodsauren Natrons in verdünnter Salpetersäure unter gelinder Erwärmung vor, vermied aber einen Ueberschuſs von Salpetersäure. Diese Lösung fällte ich mit salpetersaurem Bleioxyd, es fiel ein reichlicher weiſser Niederschlag, der beim Trocknen an der Luft gelblich wurde. In der vom Bleisalz abfiltrirten Flüssigkeit konnte ich mit Silberlösung keine Ueberjodsäure mehr nachweisen, dieſs findet übrigens statt, so bald man zu viel Salpetersäure angewandt hat, man sättigt dann die

freie Salpetersäure mit reinem kohlensauren Bleioxyd, und erhält so doch alle Ueberjodsäure.

Dieses Bleisalz habe ich in der Wärme mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt; ich fand, dafs man überschüssige Schwefelsäure vermeiden mufs, weil ein Ueberschufs die Krystallisation der Ueberjodsäure sehr schwer macht, und oft ganz verhindert, dagegen bringt es gar keinen Nachtheil, wenn man etwas von dem Bleisalz unzersetzt läfst, man hat nicht zu befürchten, Blei in der Lösung der Säure zu haben. — Die wäfsrige Lösung der Säure konnte ich von dem schwefelsauren Blei nicht durch Papier abfiltriren, weil selbst bei gewöhnlicher Temperatur ein Theil der Säure zu Jodsäure reducirt werden kann, ich gofs defshalb die Flüssigkeit nur von dem sich abgesetzten Niederschlag ab. Die Säure dampfte ich nun bei gelinder Wärme ein, bis sie in der Wärme zu krystallisiren begann, es bildete sich eine Krystallhaut, worauf die Krystalle in strahligen Parthien angedeutet waren. Diese Säure stellte ich über Schwefelsäure unter die Glocke der Luftpumpe, die Krystallisation ging aber dabei nicht weiter vor sich, ich war defshalb genöthigt, die Säure bei ganz gelinder Wärme so weit einzudampfen, bis sie vollkommen trocken und krystallisirt war.

Auf diese Weise erhielt ich die Säure in farblosen Krystallen, die ich, so weit es die Deutlichkeit der Krystalle zuliefs, für schiefe rhombische Säulen erkannte. Die trockne Säure in einem Bad von Schwefelsäure erhitzt, schmilzt bei 130° C., ohne sich zu zersetzen, beim Erkalten nimmt sie wieder ihre vorige Krystallisation an, bei 160° C. verliert sie ihr Krystallwasser, und bei 188—190° verwandelt sie sich unter rascher Sauerstoffgasentwicklung in Jodsäure. Läfst man die Säure an feuchter Luft stehen, so zerfliefst sie sehr bald, über Schwefelsäure kann sie unter einer Glocke längere Zeit fest erhalten werden. — In Alkohol und Aether

ist die krystallisirte Säure ziemlich leicht löslich; diese Lösungen scheinen beim Kochen im verdünnten Zustande keine Veränderung zu erleiden.

Wird die wäſsrige Lösung der Säure mit Phosphor erhitzt, so bildet sich Phosphoroxyd und Phosphorsäure; man kann es vollkommen frei von Phosphor erhalten, wenn man den Phosphor so lange in der Säure erhitzt, als er noch flüssig bleibt; das gebildete, noch mit Phosphor verunreinigte, Phosphoroxyd wird nun unter Wasser zerrieben, und das zerriebene noch einmal mit der Säure gekocht, man erhält dann reines schön rothes Phosphoroxyd*). Erhitzt man die krystallisirte Säure mit Phosphor, so entsteht unter heftiger Explosion ebenfalls Phosphoroxyd. In beiden Fällen wird die Säure vollständig ihres Sauerstoffs beraubt und Jod in Freiheit gesetzt. Auf Schwefel wirkt die wäſsrige Lösung der Säure beim Kochen nicht oxydirend.

Kocht man die wäſsrige Ueberjodsäure mit Ameisensäure, so wird unter Freiwerden von Jod die Ameisensäure in Kohlensäure verwandelt, die Reaction ist sehr energisch; dasselbe findet bei der Weinsteinsäure und Kleesäure statt, nur geht die Zersetzung langsamer vor sich. Das Verhalten der Essigsäure habe ich schon früher erwähnt; von freier Säure wird diese übrigens auch in Kohlensäure unter Freiwerden

*) Da sich nun eine Auflösung von basischem überjodsauren Natron in verdünnter Salpetersäure gegen Phosphor auf ähnliche Weise verhält, wie die reine Ueberjodsäure, so gibt dieſs ein leichtes und einfaches Mittel, sich das Phosphoroxyd im reinsten Zustande darzustellen; da ferner die Ueberjodsäure vollkommen reducirt, und Jod frei wird, so läſst sich daraus schlieſsen, daſs auch Jodsäure oder jodsaures Natron, letzteres bei Gegenwart von freier Schwefelsäure, zur Darstellung von Phosphoroxyd benutzt werden kann. Dieser Schluſs hat sich vollkommen bestätigt.

von Jod verwandelt. Jodsäure verhält sich gegen diese Säuren auf analoge Weise.

Die Metalle werden von der wäſsrigen Ueberjodsäure gröſstentheils oxydirt.

Auf Zinkteile wirkt die Säure schon bei gewöhnlicher Temperatur, wendet man einen Ueberschuſs von Zink an, so wird die Säure unter Freiwerden von Jod vollkommen reducirt, das Zink verwandelt sich in Zinkoxyd; dasselbe Verhalten zeigt Kupferfeile, es bildet sich aber hier jodsaures Kupferoxyd, was sich in weiſsen Flocken niederschlägt. Metallisches Eisen wird zu Eisenoxyduloxyd oxydirt; Quecksilber verwandelt sich in Quecksilberoxydul. Metallisches Blei und Zinn in Blattform werden nur sehr wenig von der Säure angegriffen.

Sättigt man die Säure vollkommen mit kohlensaurem Natron, so daſs die Lösung ganz neutral ist, so reagirt die Flüssigkeit nach der Fällung mit neutralem salpetersaurem Baryt sauer, es fällt also ein basisches Barytsalz nieder. Ganz wie das Barytsalz verhalten sich Blei- und Kalksalze. Das Bleisalz ist weiſs, wird aber durch Erhitzen gelb, aus der heiſsen Lösung wird es gleich gelb gefällt. Die Veränderung der Farbe beruht hier, wie es von den Herren A. und M. beim Silbersalz klar nachgewiesen ist, auf einem Verlust von Wasser, da dieses Salz schon beim Trocknen an der Luft sich allmählig gelb färbt, ohne die geringste Zersetzung erlitten zu haben. Aehnliche Erscheinungen finden bei den Quecksilberoxydul- und Quecksilberoxydsalzen statt; versetzt man neutrales überjodsaures Natron mit salpetersaurem Quecksilberoxydul, so fällt ein gelber Niederschlag, der bei gelindem Erwärmen braunroth wird; mit Quecksilberoxydsalz bildet sich ein weisser Niederschlag, der beim Erwärmen gelblich wird. — Mit salpetersaurem Kupferoxyd bildet das neutrale Natronsalz einen zeisiggrünen Niederschlag, dessen Farbe beim Erhitzen

intensiver wird; Eisenoxydul- und Eisenoxydsalze bilden weifslichgelbe Niederschläge. Alle diese Niederschläge lösen sich leicht in verdünnter Salpetersäure.

Magnus und Ammermüller haben gefunden, dafs basisch überjodsaures Natron, bis zum Glühen in einem Platintiegel erhitzt, einen sehr schwer löslichen Rückstand hinterläfst, welcher an der Luft Wasser anzieht, und nach und nach Jod abscheidet. Nach den von ihnen ausgemittelten Thatsachen mufs dieser Rückstand nach der Formel $J_2\ Na_2\ O_3$ zusammengesetzt seyn; die Untersuchungen von Balard haben uns nun mit der wahren Zusammensetzung der Säure in den Bleichsalzen bekannt gemacht, sie ist unterchlorige Säure, und das basische Natronsalz dieser Säure würde durch die obige Formel ausgedrückt werden können, wenn man anstatt 2 Jod 2 Atome Chlor substituirt. Ich werde mich damit beschäftigen, die Existenz einer unterjodigen Säure näher darzuthun.

Künstliche Bildung von krystallisirtem Schwefelkies;

von *Wöhler.*

Wenn man ein inniges Gemenge von Eisenoxyd (z. B. geglühten Brauneisenstein), Schwefel und Salmiak in einem Glaskolben langsam bis zur vollständigen Sublimation des Salmiaks erhitzt, die Masse langsam erkalten läfst und mit Wasser übergiefst, so sieht man schwere messinggelbe Octaëder und Tetraëder sich zu Boden setzen, die identisch mit gewöhnlichem Schwefelkies sind. Die Krystalle sind um so gröfser und deutlicher, je gröfser die Masse der angewendeten Mischung war.

Wirkung der Diastase auf Kartoffelstärkmehl;

von *Guerin-Varry.*

Dubrunfaut verdanken wir die Entdeckung der Veränderung in Zucker und eine Gummiart, welche die Stärke durch Einwirkung des Wassers und gekeimter Gerste in der Wärme erleidet, so wie die Anwendung davon für technische und ökonomische Zwecke.

Payen und Persoz stellten nach ihm das wirksame Princip der gekeimten Gerste isolirt dar, und publicirten ihre Arbeiten darüber, woraus ich nur folgende Resultate, weil sie auf meine Untersuchungen Bezug haben, anführen will; nach Payen wird:

1) Das Stärkmehl von der Diastase ganz und gar in einen unkrystallisirbaren Zucker und ein Gummi umgewandelt, in der Art, daſs die Summe des Gewichts von beiden dem Gewicht des angewandten Stärkmehls gleich kommt.

2) Zucker und Gummi, auf diese Weise erhalten, erleiden, zusammen in derselben Flüssigkeit, oder getrennt in verschiedenen Auflösungen der Einwirkung der Diastase ausgesetzt, keine weitere Veränderung dadurch. Beide sind in Alkohol von 95 % und darüber unlöslich.

So weit gingen Payen's Resultate, als ich vorliegende Abhandlung der Akademie überreichte. Sie zerfällt in 3 Theile, deren erster die Wirkung des Stärkmehls bei verschiedenen Temperaturen, der zweite eine Vergleichung des Zuckers mit dem durch Schwefelsäure erhaltenen, und der dritte die Untersuchung jenes Gummis und des Dextrinesyrups aus der Fabrik von Neuilly enthält.

Theil I.

§. 1.

Jene von Payen ausgesprochene Ansicht, in Bezug der Gewichtsmengen des Zuckers und Gummis auf die der Stärke, ist noch keineswegs durch Elementaranalysen bestätigt, überhaupt ist keine Angabe des Gewichts, weder von der angewandten Stärke und Diastase, noch von dem Wasser und dem Zucker vorhanden. Die Wichtigkeit dieser Bestimmungen bewog mich, sie allen andern vorangehen zu lassen.

Bei einem Versuch mit einer Stärke aus 100 Grm. Stärkmehl und 1 Litre Wasser von 70°, waren nach 6stündiger Digestion bei 70—75°, 1,7 Gr. Diastase *), welche man allmählig hinzufügte, nöthig, um jene gänzlich zu zersetzen, d. h. bis eine abfiltrirte Probe mit Jod keine Reaction mehr zeigte. Bei der Gährung der filtrirten Flüssigkeit mit Bierhefe **) wurden 7,4342304 Gr. Kohlensäure gebildet, welche der Rechnung nach, wie weiter unten folgen wird, 17,58 Gr. Zucker voraussetzen, eine Quantität, welche übrigens keineswegs das, unter sonst gleichen Umständen zu erreichende Maximum ist. In der That gaben 100 Th. Stärkmehl mit dem 39fachen Gewicht Wasser zu Stärke gemacht, nach der Behandlung mit einer Auflösung von 6,13 Diastase in 40 Th. Wasser und nach der Gährung eine 86,91 Theilen Zucker entsprechende Menge Kohlensäure. Diese Resultate, so wie die Dubrunfaut's, welcher aus 100 Stärkmehl, mittelst 25 Theilen gekeimter Gerste und 45 Theilen Wasser, 90 Thl. Zucker erhielt, machen es wahrscheinlich, daſs man bei einem gehörigen und zwar gröſseren Verhältniſs des Wassers und der Diastase im Stande ist, die ganze Menge des

*) Nach Payen und Persoz bereitet, und unter der Luftpumpe abgedampft und getrocknet.

**) Die Hefe wurde nur nach Reinigung von ihrem Bodensatz verwendet.

Stärkmehls, die Hüllen abgerechnet, in Zucker zu verwandeln.

Um über die Art der Einwirkung Aufschlufs zu geben, war es nothwendig, zu untersuchen, ob eine Gasentwicklung statt habe, oder nicht. Als man daher die Zersetzung in einer Retorte vornahm, aus deren Vorlage ein Gasleitungsrohr unter Quecksilber ging, so fand sich, nachdem man sich auf's Genaueste von dem hermetischen Schlufs des Apparates überzeugt, und alle Bedingungen der früheren Versuche, nämlich die Temperatur, Zeitdauer u. s. w. sorgfältig hergestellt hatte, und die Reaction mit Jod für die Vollständigkeit der Zersetzung Bürge war, nach vorgenommenen gasometrischen Correctionen bei Beendigung der Operation, weder Entwicklung, noch Absorption eines Gases. Ueberdiefs waren alle Producte den früher erhaltenen völlig gleich.

Die Richtigkeit dieses Resultates wird durch eine andre Thatsache controllirt und bewiesen, nämlich dadurch, dafs die Einwirkung der Diastase im leeren Raum eben so statt findet, als an der Luft. Zu diesem Versuche diente eine, am einen Ende zugeschmolzene Glasröhre, welche, mit 0,17 Gr. Diastase, 10 Gr. Stärke und 60 Gr. Wasser gefüllt (eine 28 Cntmtr hohe Säule) unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht wurde, um die darin enthaltene Luft auszutreiben, nachdem man zuvor das andere Ende in eine Spitze ausgezogen hatte. Sobald keine Luftblasen mehr aufstiegen, erhitzte man den obern Theil der Wassersäule zum Kochen, und schmolz die Spitze zu. Nach 8stündiger Digestion bei 70 — 75° war der Erfolg derselbe, wie früher, und die Zersetzung vollständig.

Die Luft spielt also, wie die Versuche zeigen, durchaus keine Rolle bei der Wirkung der Diastase auf die Stärke, und die Elemente treten nur in einem andern Verhältnifs zusammen, ohne dafs irgend etwas aus der Verbindung entweiche

Noch bleibt es übrig, die Temperaturen auszumitteln, bei welchen der Procefs vor sich geht.

Es gaben 12,25 Thl. Diastase mit 100 Stärkmehl bei der gewöhnlichen Temperatur (während des Versuchs 20°) nach 24 Stunden 77,64 Zucker.

Bei einem zweiten Versuch mischte man eine Auflösung von Diastase mit Stärke, beide vorher bis 0° erkaltet, und überliefs sie, von schmelzendem Eise umgeben, ihrer Action. Nach einer Viertelstunde war die Mischung vollkommen flüssig, und nach 2 Stunden im Ganzen die Zersetzung vollendet. Aus 100 Th. Stärke resultirten 11,82 Th. Zucker. Wahrscheinlich wäre die Quantität Zucker bei längerer Dauer der Einwirkung gröfser ausgefallen, indessen hinderte mich die kostbare Darstellung der Diastase, diesen Versuch zu wiederholen.

Anders verhält es sich mit Temperaturen unter 0°. Als man Stärke von —12° mit einer Auflösung der Diastase in Kochsalzlauge von —12° mengte, wurde nach 3 ½ Stunde die vorher dicke Mischung unter allmähligem Steigen der Temperatur bis —5° flüssig, ohne jedoch eine Spur von Zucker zu erzeugen.

Man sieht leicht aus diesen Versuchen, wie energisch die Wirkung der Diastase auf die Stärke, und wie unabhängig von den Umständen ist. Zwar weniger leicht, aber vollständig geht sie im fallenden Verhältnifs mit der Temperatur vor sich, bis sie bei ungefähr —12 Graden ihren Grenzpunct erreicht. Unmittelbar beinahe mit dem Flüssigwerden, wenn auch nicht gleichzeitig, doch Schritt vor Schritt mit demselben tritt die Zuckerbildung ein. Ein Versuch, bei welchem man die Flüssigkeit schon nach 5 Minuten, als jener Moment eingetreten war, auf Zucker untersuchte, gab auf 100 Stärkmehl 35,63 Theile Zucker.

So sehr energisch die Diastase bei der Stärke einwirkt, so wenig ist es bei ganzen Stärkmehlkügelchen der Fall;

selbst nach 63 Tagen war keine Spur von Wirkung, und die Kügelchen erschienen unter dem Mikroskope unverändert und von der Diastase nicht zersprengt.

§. 2.

Wirkung des Wassers und der Diastase auf das Kartoffel-Stärkmehl bei verschiedenen Temperaturen.

Alle Veränderungen, welche das Stärkmehl nach einer jedesmaligen Behandlung erlitt, sind bei den folgenden Versuchen vermittelst des Mikroskopes verfolgt und nachgewiesen worden. Unterwirft man dasselbe in seinem ursprünglichen Zustande solchen Beobachtungen, so erscheint es dem Auge unter mannigfaltigen Formen. Die kleinsten Körner, als die jüngst gebildeten, sind kugelrund, die gröfseren als ältere Gebilde, sind oblong oder noch häufiger 3eckig mit abgerundeten Spitzen. Im Mittelpuncte der ersteren, oder gegen das eine Ende der andern, oder gegen eine Ecke bei den letztern hin unterscheidet man deutlich den Nabelfleck, an welchem sie an der innern Gefäfswand in der Pflanze befestigt waren. Um diesen Anheftepunct liegen in ungleichen Abständen unregelmäfsige Ringe herum, bisweilen einer 2klappigen Muschel ähnelnd, oder auch an die Wellenkreise, wie sie ein hineinfallender Stein auf dem Wasser erregt, oder an den Stammqueerschnitt eines dikotyledonischen Baumes erinnernd. Das Stärkmehl erscheint ferner farblos, durchsichtig und von glatter Oberfläche; das innere ist durchaus homogen, und zeigt keine körnige Structur. Kaltes Wasser entzieht keine Spur einer von Jod blau werdenden Materie; eben so ist das Stärkmehl gegen Farbenreaction indifferent. Bisweilen finden sich Körner, welche aus Mangel an Raum in dem Gefäfse der Mutterpflanze zu Zwillingen und Drillingen zusammengewachsen sind, jedoch immer in der Art, dafs sämmtliche Nabelflecke nach aufsen stehen. Sol-

che zusammengewachsene Körner haben das Ansehen von 2-, 3- etc. häusigen Fruchthüllen, wenn man die Nabelflecke als Rudimente der Pistille betrachtet *).

Dieses ist etwa die Form des unveränderten Stärkmehls; 3 Theile davon mit 50 Th. Wasser mit 2 Theilen Diastase oder ohne dieselbe dienten bei den folgenden Versuchen, und zwar jedesmal bei einstündiger Behandlung. Die Flüssigkeit wurde, mit den Waschwassern vereinigt, eingedampft, mit Jod geprüft und mit Bierhefe der Gährung unterworfen, um aus der Kohlensäure den gebildeten Zucker zu bestimmen. Bei einer Temperatur von 54—55° hat die erste Einwirkung statt.

Erster Versuch. Temper. 54—55°.

(Ohne Diastase.) Eine geringe Menge der Körner, ungefähr ½ %, waren vom Nabelflecke aus zerplatzt, und zeigten kleine strahlenförmige Risse von verschiedener Länge und gezähntem Rande, wegen der concentrischen Ringe. — Kaum merkliche Reaction von Jod.

(Mit Diastase.) Aehnliches Resultat, mit dem Unterschiede, dafs die Spalten von dem, dem Nabelflecke entgegengesetzten Ende ausgingen.

Schwache Gährung; einige Gasblasen Kohlensäure.

Zweiter Versuch. Temper. 59—60°.

(Ohne Diast.) Viele Körner vom Nabelflecke aus gespalten, einige in Stücke zersprungen. Darunter ziemlich viele Körner von der inneren löslichen Substanz, welche aus ihren Hüllen geschleudert sind. Wenige endlich ganz und gar geborsten, erscheinen nur noch als gerissene Hüllen. — Starke Jodreaction.

(Mit Diast.) Dasselbe. Lebhafte Gährung.

---

*) Ueber die Bildung und Form der Stärkmehlkörner vergleiche auch die Abhandlung und Abbildungen von Jul. Fritzsche in diesen Annalen Bd. XII. S. 263. D. Red.

Dritter Versuch. Temper. 60—61°.

(Ohne Diast.) Ein sehr groſser Theil gänzlich geborsten. Einige nur an dem Nabelfleck, einige mehr oder weniger gerissen, von andern dagegen nur noch die Hülle. — Starke Reaction mit Jod.

(Mit Diast.) Die Körner von demselben Ansehen. Keine Jodreaction, aber viel stärkere Gährung.

Vierter Versuch. 61—62° und 62—63°.

(Ohne Diast.) Beinahe alle Körner geborsten; viel formlose, zusammenklebende Massen der löslichen innern Substanz. Die unter Volumvermehrung sich bildende Stärke ist dick und flieſst nicht mehr aus dem umgekehrten Gefäſse ab. — Intensive Reaction mit Jod. —

(Mit Diast.) Die Körner beinahe ganz hohl und ausgeleert, nicht aber, wie bei Wasser allein, als häutige Lappen. — Keine Jodreaction. Gährung mit Hefe.

Bei 62°, anstatt wie allein mit Wasser, sein Volum zu vermehren, zieht es sich vielmehr durch Verminderung desselben zusammen; denn die Stärke, welche sich im ersten Fall bildet, ist durch ihre Consistenz verhindert, die Hülle zu durchdringen; sie verursacht einen Druck nach auſsen, welcher, bis zum gehörigen Grade gesteigert, jene zersprengt. Nicht so im andern Fall. Die Diastase bildet augenblicklich, wenn die Wärme durch Risse, die sie in der Hülle verursacht, ihr Eingang verschafft, mit der innern Substanz Zucker, welcher sich mit Leichtigkeit auf demselben Wege nach auſsen ergieſsen kann. Daher erschienen die Hüllen ohne Anwendung der Diastase, in Gestalt von zerrissenen Lappen einer Membran, aber mit derselben als blasenartige hohle Körper.

Fünfter Versuch. 63—64°

(Ohne Diast.) Alle Körner zerstört und die Hüllen in äusserst dünne Lagen faserartig zerrissen. — Starke Jodreaction.

(Mit Diast.) Die Körner nur an einem Punct oder Ende geborsten. — Reichliche Gährung der Flüssigkeit mit Hefe.

Sechster Versuch. 64—65°.

(Ohne Diast.) Nichts mehr von den Körnern, als durchsichtige aufserordentlich dünne Häute. — Starke Reaction mit Jod.

(Mit Diast.) Wie im 5ten Versuch.

Im Allgemeinen geht daraus hervor, dafs das Wasser bei 54° die Stärkmehlkugeln zersprengt, die Diastase dagegen keine Berstung verursacht. Auf noch unverletzte Kügelchen wirkt dieselbe nicht; nur wenn die Wärme die Hüllen geöffnet hat, kann die Umwandlung in Zucker vor sich gehen.

§. 3.
Gährungsversuche mit der Diastase.

Die oben angestellten Versuche mit der Kohlensäure, zur Bestimmung des Zuckers, gaben zur Vermuthung Anlafs, ob die Diastase, welche einigemal von jenem vor der Gährung nicht abgeschieden wurde, nicht etwa in Berührung mit Hefe, demselben Procefs unterläge; eine Vermuthung wegen des damit verbundenen fehlerhaften Resultates in Bezug auf die Quantität des Zuckers wichtig genug, um zu einigen Untersuchungen Anlafs zu geben.

In der That gab ein Gemisch von 2 Gr. Hefe mit 0,5 Gr. Diastase in 10 Gr. Wasser nach 72 Stunden in einer Temperatur zwischen 23° und 25,5° in einer mit Quecksilber gesperrten, graduirten Röhre 3,5 C. C. feuchte Kohlensäure von 25,5°.

Indessen schien es nach der Schnelligkeit, mit welcher sich Auflösungen der Diastase in Wasser zersetzen, nicht unwahrscheinlich, dafs jene Kohlensäurebildung eher eine Folge der Einwirkung des Wassers, als des Fermentes sey. Die Erfahrung bestätigt dasselbe. Wenn man nämlich zu gleicher Zeit zwei graduirte Röhren bei denselben Umständen beobachtet, indem man in der einen den vorigen Ver-

auch wiederholt, und in die andere eben so viel Diastase und Wasser, aber ohne Hefe bringt, so findet man beide Resultate, wo nicht gleich, doch nur äuſserst wenig verschieden. Der hieraus entspringende Fehler kann nur unbedeutend seyn, wenn man erwägt, daſs nur 12,254 Th. Diastase, 77,64 Zucker aus 100 Stärkmehl erzeugt haben, wie es oben der Fall war, und daſs die Diastase mit Stärke längere Zeit in Berührung ihre Eigenschaften, diese flüssig zu machen und in Zucker zu verwandeln, verliert.

Theil II.

§. 1.

Zucker aus Stärke und Diastase.

Die Schwierigkeit, diesen Zucker zu krystallisiren, ist die Ursache, daſs man ihn lange Zeit für unkrystallisirbar hielt, und obgleich man später Krystalle beobachtete, so hat man indessen dieselben zu keinen Untersuchungen angewendet. Jenes Gummi nämlich, welches gleichzeitig gebildet wird, verhindert das Festwerden des Syrups gänzlich, so lange es noch in gewissen Quantitäten darin aufgelöst ist. Folgende Darstellungsart begegnet allen Hindernissen der Krystallisation.

Man bereitet sich eine Stärke aus 100 Th. Stärkmehl, welches man in 400 Th. kaltem Wasser zertheilt und unter heftigem Schütteln mit 2000 Th. kochendem Wasser vermengt. Ist die Stärke bis auf 65° erkaltet, so setzt man eine Auflösung von 2 Th. Diastase in 20 Th. Wasser, oder statt dessen, wegen der kostspieligen Bereitung derselben, 35 Theile gekeimte Gerste hinzu, und erhitzt bei dieser Temperatur die Mischung 2½ Stunde lang, worauf man sie rasch bei 60°, oder unter dem Recipienten der Luftpumpe bis 34 Grad Baume'sch. Areom. verdampft. Einige Tage in flachen Gefäſsen der Luft überlassen, wird sie zu einem Sy-

rup, worin man bisweilen schon eine körnige Absonderung von Krystallen unterscheidet; man behandelt denselben bei 75° mit 95 procentigem Alkohol, läfst das Ganze luftdicht verschlossen erkalten und filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit dampft man im Wasserbade zur Syrupsconsistenz ein und läfst sie im Vacuum der Luftpumpe krystallisiren. Die erhaltenen Krystalle prefst man zwischen Papier und behandelt sie wiederholt mit Alkohol, um alles Gummi zu entfernen; hierauf löst man sie in ihrem 4fachen Gewicht Wasser bei 65°, schüttelt die Lösung ½ Stunde lang mit dem 10ten Theile thierischer Kohle, filtrirt und läfst sie unter der Luftpumpe krystallisiren.

Der nunmehr völlig reine Zucker ist weifs, geruchlos, kracht zwischen den Zähnen und ist sehr zerreiblich. Sein Geschmack ist kühlend, aber verhältnifsmäfsig weniger süfs, als der des Rohrzuckers. Seine Krystallisationen sind blumenkohlartige Gruppirungen von Prismen mit rhomboidalen Seiten, welche letztere bei freiwilliger Verdunstung sich besonders gut ausbilden. Das specifische Gewicht ist = 1,3861, also geringer, als das des gemeinen Zuckers = 1,6065.

Auf 60° erhitzt, erweicht der Zucker, fängt bei 65° an Wasser zu verlieren, bei 70° wird er teigig, bei 90° ist er ein consistenter und bei 100° ein dünner Syrup. Bei letzterer Temperatur verliert er 9,80 % seines Gewichts Krystallisationswasser, ohne zersetzt zu werden, welches er bei der gewöhnlichen Temperatur wieder anzieht. Alkohol löst den entwässerten Zucker auf, so dafs man ihn aufs neue daraus krystallisiren kann.

Eine Auflösung des Zuckers in Wasser, mit Silberglätte gekocht, löst nur eine geringe Menge davon auf.

Kochendes Wasser löst ihn in allen Verhältnissen, während Wasser von 23°,5 nur 63,25 Procent aufnimmt. Er

ist demnach in kaltem Wasser weniger löslich, als der Traubenzucker.

In absolutem Alkohol ist er beinahe unlöslich, jedoch wächst seine Löslichkeit mit dem Wassergehalt desselben. Aus einer alkoholischen Lösung dargestellte Krystalle halten den Alkohol mit Heftigkeit zurück und verlieren den Geruch darnach erst durch Trocknen und wiederholtes Umkrystallisiren in Wasser.

Gold- und Platinchlorür, basisch essigsaures Blei, Quecksilberchlorid, Kalk- und Baryt-Wasser bewirken in einer Auflösung dieses Zuckers keinen Niederschlag, was er mit dem Rohrzucker gemein hat; er unterscheidet sich jedoch darin, daſs seine Lösung mit salpetersaurem Quecksilberoxyd lactescirt oder schillert, und mit salpetersaurem Silber einen weiſsen Niederschlag bildet, der erst röthlich und zuletzt braun wird.

Zur Controlle der Elementaranalyse stellte man eine Reihe Gährungsversuche an, wozu sich eine Temperatur von 25—32° am besten eignet. Die Resultate fielen etwas geringer aus, als es nach der Formel seyn sollte, ein Umstand, welchen man wahrscheinlich einigen Nebenproducten zuzuschreiben hat, welche dabei auftreten.

Es gaben 25 Gr. mit 6 Gr. Hefe:

	I.	II.	Mittel.
Kohlensäure	10,522	10,623	10,572
Alkohol	11,045	11,098	11,071.

Also für 100 Zucker:

		Nach d. Formel.
Kohlensäure	42,288	44,37
Alkohol	44,284	46,60
Kryst. Wasser	9,800	9,03
	96,372	100,00.

Fehler = 3,628.

Als mittelbare Bestandtheile fanden sich:

Asche	.	0,05
Wasser	.	9,80
Zucker	.	90,15
		100,00.

Bei der Verbrennung gaben beim ersten Versuche 0,649665 Gr.:

0,856 Kohlensäure
0,412 Wasser,

beim zweiten Versuche 1,649175 Gr.:

2,193 Kohlensäure
1,071 Wasser.

Hieraus:	I.	II.	Atome.	Berechnet.
Kohlenstoff	36,47	36,80	12	36,80
Wasserstoff	7,03	7,20	28	7,01
Sauerstoff	56,50	56,00	14	56,19.

Die Formel für diesen Zucker, $C^{12}H^{28}O^{14}$ ist also genau dieselbe, wie die des Traubenzuckers, oder man kann ihn ansehen als krystallisirten Rohrzucker und 3 Atome Wasser.

§. 2.
Stärkezucker mittelst Schwefelsäure.

Auf die gewöhnliche Weise dargestellt, kann man diesem Zucker durch Pressen zwischen Fliefspapier und wiederholtes Umkrystallisiren und Schütteln mit Thierkohle einen Grad der Reinheit geben, wie ihn der weifseste Rohrzucker hat.

In seinen Eigenschaften kommt er mit dem, durch Diastase bereiteten Zucker, beinahe ganz überein. Sein specifisches Gewicht ist 1,391 und sein Krystallisationswasser 9,60 Procent.

Die Gährung von 25 Gr. dieses Zuckers gab:

	I.	II.	Mittel.
Kohlensäure	10,591	10,673	10,632
Alkohol	10,997	11,135	11,066

Also für 100 kryst. Zucker:

Kohlensäure . .	42,528
Alkohol	44,264
Kryst. Wasser .	9,600
	96,392.

Fehler 3,608, beinahe derselbe, wie die obigen Versuche. Die unmittelbaren Bestandtheile sind:

Asche	0,03
Krystallwasser . .	9,60
Zucker	90,37
	100,00.

Für die elementare Zusammensetzung gab die erste Analyse für 1,1976 Gr. Zucker:

1,596 Kohlensäure.
0,732 Wasser.

Hieraus ergeben sich:

	I.	II.	Atome.	Berechnet.
Kohlenstoff	36,88	36,74	12	36,80
Wasserstoff	6,77	6,68	28	7,01
Sauerstoff	56,35	56,58	14	56,19
	100,00	100,00		100,00.

Es geht daraus hervor, daſs der Stärkezucker, sey er mit Diastase oder mit Schwefelsäure bereitet, mit dem Traubenzucker dieselbe elementare Zusammensetzung hat *).

Theil III.

§. 1.

Darstellung des Stärkegummi's.

Nach der Darstellung des Stärkezuckers, nach der obigen Angabe, bleibt eine gummiartige Materie und etwas weniges Zucker als Rückstand. Man zieht letzteren durch Alkohol von 95 % bei 75° aus, löst das zuckerfreie Gummi in seinem 8fachen Gewicht Wasser ebenfalls bei 75° und schüttelt es ⅕

*) Siehe Brunner's Analysen desselben Körpers in diesen Annalen Bd. XIV. p. 303. D. Red.

Stunde lang mit $1/20$ Thierkohle. Da diese gummöse Substanz den Alkohol hartnäckig zurückhält, so muſs man sie nach dem Filtriren und Abdampfen zur Trockne, nochmals, aber in sehr wenig Wasser, lösen und im leeren Raum abdampfen.

Nach dieser Behandlung bildet das Gummi einen weiſsen, in dünnen Schichten vollkommen durchsichtigen, geschmack- und geruchlosen Körper. Im trocknen Zustand ist es zerreiblich und von glasigem Bruch. Lackmuspapier wird davon schwach geröthet, wahrscheinlich wegen etwas anhängender und veränderter Diastase. Jod zeigt nicht die mindeste Reaction darauf.

Bei 100° bleibt es unverändert; bei 125—130° gibt es Wasser ab, wird gelblich und verbreitet einen Geruch nach verbranntem Brod; in einer Temperatur von 145—150° wird es dunkler unter fortgesetzter Wasserentwicklung; bei 195° bis 200° wird es röthlich, unbeschadet seiner Durchsichtigkeit, aber mit vermehrtem Geruch; bei 225° fängt es an zu schmelzen und bei 235° erleidet es, völlig geschmolzen, seine Zersetzung. An der Luft ist es unveränderlich, eben so in Feuchtigkeit.

In absolutem Alkohol und Aether unlöslich, wird es doch von 88gradigem Weingeist, aber in sehr geringer Menge aufgenommen. Von basisch essigsaurem Blei, von Kalkwasser, von salpetersaurem Quecksilberoxyd und von Chlor wird die wäſsrige Auflösung desselben nicht gefällt; reichlich dagegen geschieht dieſs durch Alkohol von 95° und in geringem Maaſse von Baryt, wegen anhängenden schwefelsauren Kalkes. — Mit Bierhefe und Wasser zusammengebracht, erfolgt keine Gährung.

Von sehr merkwürdiger Art ist die Wirkung der Diastase auf das Stärkegummi unter verschiedenen Umständen. Löst man 5 Gr. und 0,5 Gr. Diastase in 60 Gr. Wasser auf, und überläſst das Ganze bei 60—65° sich selbst, so erhält man nach

der Gährung mit 1 Gr. Bierhefe eine, 3,079668 Gr. Zucker entsprechende Menge Kohlensäure, oder auf 100 Th. Gummi 61,459 Th. Zucker. Vergebens wird man dieselbe Erscheinung in einer Mischung von Zucker und Gummi hervorzurufen suchen, wie schon aus den obigen Versuchen mit Diastase und Stärke hervorgeht. Nie wird man eine solche Mischung ganz in Zucker verwandeln können, immer wird die Menge desselben, vor wie nach dem Zusetzen der Diastase dieselbe seyn. Ohne Zweifel ist die grofse Verwandtschaft des Zuckers zum Gummi die Ursache, aus welcher die Wirkung der Diastase vernichtet wird. Hat man reines Gummi derselben unterworfen, so geht die Zuckerbildung so lange ungestört fort, bis die Menge des gebildeten Zuckers dem noch unzersetzten Gummi so weit entspricht, um seine Verwandtschaft dazu in dem Grade zu äufsern, dafs alle weitere Wirkung gehemmt wird. Entfernt man den Zucker durch Alkohol, so beginnt die Umwandlung des Gummis in denselben von neuem, bis endlich alles Gummi verschwunden ist, ein Resultat, was man jedoch nicht ganz erreichen wird, weil die Diastase, durch die allzu lange Wirkung in ihrer Auflösung, sauer wird. Bekanntlich hemmt aber, wie schon Dubrunfaut gezeigt hat, die geringste Menge Säure oder Alkali die Zuckerbildung gänzlich, indessen ist es wahrscheinlich, dafs durch Neutralisiren dieses Hindernifs vollkommen entfernt wird.

§. 2.

Fouchard's Dextrinesyrup.

Unter diesem Namen producirt die Fabrik der Hn. Fouchard zu Neuilly einen Syrup als Handelsartikel.

Er hat bei 19° Temperatur 32° des Beaume'schen Areometers, eine schwache braungrünliche Farbe und einen reinen Zuckergeschmack. In Schaalen der Luft ausgesetzt, gestand er nach 16 Tagen zu einer körnigen, feuchten, nicht weiter

darin austrocknenden Masse. Im leeren Raum verliert sie eine bedeutende Menge Wasser; sie erscheint alsdann brüchig und schwach gelb gefärbt.

Zehn Gramme dieses Syrups, sechs Stunden lang einem Bade von 100 Graden ausgesetzt, verloren 3,625 Gr. Wasser, worauf sich der Verlust nicht weiter vermehrte. Dasselbe Gewicht Syrup liefs nach dem Verbrennen 0,012 Asche zurück; 8 Gr. davon gaben durch die Gährung 708,21 C. C. Kohlensäure, welches 3,31652 Zucker entspricht.

Für die unmittelbare Zusammensetzung ergibt sich also folgendes:

Asche	.	0,21
Wasser	.	36,25
Zucker	.	41,46
Gummi	.	22,17
		100,00.

Er enthält demnach beinahe ²/₅ seines Gewichts Zucker und etwas über ¹/₅ des gummiartigen Stoffs. Sicher würde die Menge des ersteren bei weitem gröfser ausfallen, wenn von Seiten der Fabrikanten mehr Wasser und gekeimte Gerste zur Darstellung verwendet würde. Wegen dieses Zuckergehaltes, sowie wegen der geringen Süfsigkeit des Zuckers selbst, kann er den gewöhnlichen Syrup nicht wohl mit Vortheil ersetzen, wie man behauptet hat.

(Annal. de physique et de chimie, T. LX. p. 32.)

Untersuchung der Zuckerarten und Melassen;

von *A. Bouchardat.*

Unter *Zucker* begreift man alle diejenigen Körper, welche mit einem Ferment der Gährung unterworfen, Kohlen-

säure und Weingeist geben. Bis jetzt kennt man 3 verschiedene Arten dieses Geschlechts: 1) Rohrzucker; 2) Traubenzucker; 3) Schwammzucker. Die übrigen, als Ahorn- und Runkelrübenzucker, sind nur Varietäten des Rohrzuckers; von einigen Abarten des Traubenzuchers wird weiter unten die Rede seyn. — Die Wirkungen der Säuren und Alkalien auf die verschiedenen Zuckerarten, so wie der letzteren unter sich selbst, sind, wegen der praktischen Anwendung in Manufacturen, welche sich daraus ergibt, zum Gegenstande der folgenden Versuche gemacht worden.

Vergleichende Versuche mit *Melassen* haben gezeigt, daſs sie, in Folge ihrer verschiedenen Bereitung und Entstehung, von verschiedener Natur, und im Allgemeinen aus allen Zuckerarten zusammengesetzt sind, in welche der Rohrzucker verwandelt werden kann. Sie enthalten demnach 2 Arten unkrystallisirbaren Zucker (wovon weiter unten), worin sich Rohrzucker aufgelöst befindet und häufig auch Traubenzucker. Der Gehalt an Rohrzucker bestimmt den Gehalt der Melasse; *reich* wird dieselbe bei einem groſsen, *arm* bei einem geringen Rohrzuckergehalte genannt.

Die Wirkung der Säuren auf den Zucker ist verhältniſsmäſsig zu ihrer verschiedenen Stärke und Energie, wenn man nur die anzuwendenden Mengen, je nach derselben vermehrt oder verringert, ein und dieselbe.

Erhitzt man gleichzeitig, aber in verschiedenen Gefäſsen, 1 Thl. Rohrzucker, 1 Thl. reinen krystallisirten Traubenzucker, aus Rohrzucker vermittelst Schwefelsäure dargestellt, 1 Th. krystallisirbaren Traubenzucker, aus getrockneten Weinbeeren, und 1 Th. Traubenzucker, aus Stärkmehl und Schwefelsäure dargestellt, jedesmal mit 5 Th. Wasser und 0,1 Schwefelsäure im Wasserbade, so entsteht in allen ein Niederschlag von Ulminsäure, aber in sehr verschiedenen Zeiträumen. In der Rohrzuckerlösung tritt die Erscheinung schon nach eini-

gen Minuten ein; kurz darauf ist sie im 2ten, nach langem Zwischenraum dagegen erst im 3ten Gefäfs sichtbar, und die 4te Lösung zeigt nach 6stündigem Kochen kaum einige leichte Flocken.

Demnach widerstehen die 3 letzteren Zucker (Varietäten des Traubenzuckers) der Schwefelsäure mit gröfserer Kraft, als der Rohrzucker. So bekannt die Producte der Einwirkung beider Körper, der Schwefelsäure und des Zuckers, sind, so war es nicht entschieden, ob die Ulminsäure unmittelbar daraus entsteht, oder ob die Verwandlung jenes letzteren nicht vielmehr stufenweise von Product zu Product, bis zu den letzten Resultaten fortschreitet. Folgender Versuch beweist in der That die Existenz solcher Zwischenbildungen.

Unterbricht man eine kochende Rohrzuckerlösung in 3 Th. Wasser mit $^{1}/_{300}$ Schwefel-, Salz- oder Salpetersäure im Moment, wo sich die erste leise Färbung kund gibt, rasch in ihrer Wirkung, so wird man, nach der Neutralisation der Säure durch Kalkwasser, einen farblosen Syrup von rein zuckersüfsem Geschmack, ohne irgend eine Mischung von bitter erhalten, den man auf keine Weise in den krystallisirten Zustand bringen kann. Eine noch weit geringere Menge Säure, z. B. 0,001 Salpetersäure ist hinreichend, diesen Syrup zu erzeugen und alle nicht flüchtigen Säuren, wie Phosphor-, Klee-, Aepfel-, Wein-, Citronensäure etc. sind dazu tauglich.

Eine sehr lange Zeit fortgesetztes Kochen, ohne Säure, führt zu demselben Resultate, indessen darf man nicht scheuen, das Aufwallen 60 und mehr Stunden fortzusetzen, wenn man einen gänzlich unkrystallisirbaren Syrup erhalten will.

Gleiche Theile Zucker, wovon der eine, auf die angegebene Weise in unkrystallisirbaren Syrup verwandelt, der andre unverändert, der Gährung unterworfen wurde, gaben gleiche Mengen Kohlensäure.

Schon bei der gewöhnlichen Temperatur geht die Ver-

wandlung des Rohrzuckers in Traubenzucker vor sich, wie schon die sauren Syrupe in den Apotheken zeigen.

Vermehrt man die Menge der Schwefelsäure bedeutend, und erhöht die Temperatur, so erfolgen andre Wirkungen. Nimmt man z. B. anstatt $\frac{1}{125}$, $\frac{1}{25}$ Schwefelsäure, und erhitzt sie mit dem unkrystallisirbaren Syrup auf 100°, so färbt sich die Flüssigkeit nach wenig Minuten tiefbraun während des Aufwallens. Nach der Sättigung der Schwefelsäure zeigt die Zuckerlösung keine Spur von Krystallisation, und erscheint nach dem Abdampfen als eine braune Melasse von bittersüssem Geschmack. Das beste Beinschwarz ist nicht hinreichend, ihn ganz zu entfärben und krystallisirbar zu machen; denn jene intensive Farbe stammt nicht von aufgelöster Humussäure her, welche, mit Zucker gekocht, denselben nur bräunlich färbt, sondern vielmehr von einer Umwandlung des krystallisirbaren Traubenzuckers in einen unkrystallisirbaren Syrup, den man durch Einwirkung der Alkalien auf Traubenzucker auf eine viel leichtere Weise darstellen kann, wie unten gezeigt wird.

Die Wirkung der Alkalien auf die verschiedenen Zuckerarten ist schon früher studirt und durch Versuche nachgewiesen worden, besonders mit Kali und Kalk, sowohl mit Kalkhydrat als mit Kalkwasser, allein man ist häufig zu widersprechenden Resultaten gekommen, weil man die während der Untersuchungen statt habenden Bedingungen nicht gehörig unterschied. Alle Versuche mit Kalkwasser, welche bisher angestellt wurden, hatten bei der gewöhnlichen Temperatur statt; dieses, so wie die technische Wichtigkeit des Gegenstandes, da der Zucker bekanntlich mit jenem Alkali im Laufe der Fabrikation bei verschiedenen Temperaturen in Berührung ist, bewogen zu den folgenden Versuchen.

Die Varietäten des Traubenzuckers verhalten sich in keiner Beziehung anders, als dieser selbst, es ist daher immer

nur das Resultat der Behandlung des Trauben- und Rohrzuckers angegeben.

Eine Lösung von 1 Theil Zucker in 4 Th. Wasser mit einem Ueberschuſs von Kalk 64 Tage lang, vom 15ten Jan. bis 19ten März einer Temperatur von 60° in verschlossenen Gefäſsen ausgesetzt, gab nach genauer Sättigung des Kalks mit Schwefelsäure und dem Eindampfen der filtrirten Flüssigkeit, Krystalle von unverändertem Rohrzucker.

Eine ähnliche Auflösung an demselben Datum unter gleichen Umständen sich selbst überlassen, zeigte bei ihrer Oeffnung am 20ten Sept. keine Spur etwa gebildeten kohlensauren Kalks, und krystallisirt nach dem Filtriren und Abdampfen ebenfalls als Rohrzucker.

Zuckerwasser löst eine bedeutende Menge Kalk auf, in der Art, daſs dasselbe, im obigen Verhältniſs bereitet, bei der Sättigung mit Schwefelsäure zu einer festen Masse erstarrt. Anders verhielt sich der Traubenzucker, nachdem die Auflösungen seiner verschiedenen Varietäten 73 Tage hindurch, vom 6. Jan. bis 19. März mit einem Ueberschuſs von Kalk bei einer Temperatur von 60° in Berührung waren. In den ersten Tagen färbten sich die Lösungen stark und wurden allmählich dunkler. Nach dem Sättigen des Kalks durch einen Strom Kohlensäure gab die eingedampfte Flüssigkeit eine braune extractförmige Masse von gleicher Löslichkeit in Alkohol und Wasser, und bitterm, nicht im mindesten zuckersüſsem Geschmack. Sie geht keine alkoholische Gährung ein, und ist wahrscheinlich dieselbe Substanz, welche der Bildung der Humussäure vorangeht; bei der Umwandlung des Traubenzuckers in unkrystallisirbaren Zucker durch Säuren, tritt sie gleichfalls auf. Schon eine ganz geringe Menge davon ist hinreichend, eine ziemliche Quantität Rohr- oder Traubenzucker unkrystallisirbar zu machen.

Bei der gewöhnlichen Temperatur findet dieselbe Verän-

derung statt; 100 Gr. Traubenzucker in 50 Gr. Wasser gelöst, wurden ohne weitere Temperaturerhöhung mit einem Ueberschuſs von Kalk vom 30. Jan. an bis zum 3. April in Berührung gelassen. Auf dem überschüssigen Kalk setzte sich ein rosafarbiger Niederschlag ab, und die eingedampfte Flüssigkeit zeigte keine Spur von Krystallisation.

Beim Harnzucker fällt jener rosenrothe Niederschlag ausgezeichet schön aus.

Die einzelnen Zuckerarten selbst endlich sind keineswegs ohne gegenseitige Einwirkung und Veränderung; vergebens hat man versucht, Rohrzucker und Stärkezucker zusammen in Hüte zu krystallisiren, wie sich aus dem folgenden ergibt.

20 Gr. mit Schwefelsäure aus Stärkmehl dargestellter Zucker wurde in 32 Gr. Wasser gelöst und in warmer trockner Luft der freiwilligen Verdunstung überlassen. Nach 10 Tagen waren keine Veränderungen sichtbar, aber später erschienen in der dicken Flüssigkeit Krystalle aus dem Krystallsystem des Rohrzuckers, allein ihre Menge kam bei weitem der Menge des angewandten Zuckers nicht gleich, so daſs der eigentliche Stärksyrup gar nicht krystallisirt hat.

Bei einem andern Versuch lieſs man gleiche Theile Trauben- und Rohrzucker mit Beinschwarz aufkochen Der erhaltene Syrup war vollkommen klar von reinem, aber schwächeren Zuckergeschmack als vorher. Nach zwei Monaten war das Gemenge nach und nach zu einer Masse zusammen krystallisirt, welche ganz und gar aus Traubenzucker bestand, ohne Rohrzucker; die Menge des zurückgebliebenen unkrystallisirbaren Syrups kam nicht ganz dem 5ten Theile des angewandten Rohrzuckers gleich. Offenbar wird der letztere, mit Traubenzucker aufgekocht, in denselben verwandelt.

Trägt man diese Erfahrungen auf die Zuckerfabrikation

über, so ergibt sich leicht, dafs die Anwendung des Kalkes den Werth des Fabrikats nicht beeinträchtigt, indem der Zucker dadurch, so wie durch die auflöslichen Salze des Kalkes, nicht verändert wird. Anders verhält es sich mit Säuren; auch von der geringsten Quantität, in der stärksten Verdünnung sind ihre schädlichen Wirkungen durch den Verlust an Zucker bemerkbar, welchen sie durch ihre destruirenden Eigenschaften hervorbringen.

So leicht sich der Zucker mit Hülfe der Säuren stufenweise, aus einem unkrystallisirbaren Syrup in den andern, aus seiner höchsten Ausbildung herabstimmen läfst, so unmöglich ist es auf der andern Seite, diese Destructionsproducte durch alle Stufen hindurch auf ihren anfänglichen Zustand zurückzuführen. Daher ist es von der gröfsten Wichtigkeit, die freien Säuren so schnell als möglich zu neutralisiren, um ihren Einflufs aufzuheben, und, was den Rübenzucker anbelangt, die Rüben so bald als möglich zu verarbeiten, weil in dem Maafse, als die Lebenskraft derselben abnimmt, die chemischen Kräfte thätig werden. Der Zuckergehalt der Rüben ist 0,10, dessen ungeachtet übersteigt das Maximum die Ausbeute nicht 0,06, während alles darauf hindeutet, dafs in denselben kein fertig gebildeter, unkrystallisirbarer Zucker existirt, sondern dafs sein Daseyn vielmehr Folge späterer Veränderung ist.

Die Darstellung des Stärkezuckers ist weniger vollkommen geglückt und schwerer zu handhaben; sowohl mit Hülfe des Malzes, als mit Hülfe der Schwefelsäure stellen sich Schwierigkeiten entgegen, besonders bei der letzten Art sind gewisse Bedingungen zu erfüllen, um ein taugliches Product auf eine vortheilhafte Weise zu erlangen. Man wende immer möglichst geringe Mengen Schwefelsäure an, und sättige erst alsdann, wenn ihre Wirkung vollkommen aufgehört hat, d. h. wenn eine Probe der Flüssigkeit, mit

dem 3fachen an Alkohol gemengt, keinen Niederschlag mehr gibt. Ist diefs der Fall, so mufs die Säure sogleich gesättigt werden, und zwar in der Art, dafs die Flüssigkeit eher etwas sauer reagirt, als einen Ueberschufs an Kalk erhält. Zum Entfärben wird man sich am besten der Kohle bedienen, welche aus Blut oder Horn und Pottasche in den Berlinerblau-Fabriken erhalten wird.

Auf diese Art gewonnener Stärkezucker ist zu pharmaceutischen und andern Zwecken vermöge seiner Reinheit vollkommen tauglich, und verträgt den Transport weit besser, als der mit Malz bereitete Stärkezucker.

(Journal de pharm. LI. Année No. 12. p. 627.)

Anwendung der schwefeligen Säure (des Schwefelns) bei der Rübenzuckerfabrikation;

von *Dubrunfaut.*

In so fern die vorhergehende Abhandlung den Rübenzuckerfabrikanten von Gewicht seyn mufs, dürfte die Anwendung des Schwefelns der Rüben etc. von Dubrunfaut (Brevets d'Invention. XXVII. p. 351.) sich daran anreihen; wir lassen daher dasselbe der Hauptsache nach hier folgen.

Geschwefelte Rüben sollen nach Dubrunfaut nicht nur, unbeschadet ihres Gehaltes am krystallisirbaren Zucker, sich bis in den Monat Mai hinaus aufbewahren lassen, sondern es soll auch von solchen Rüben 1) das durchs Zerreiben gewonnene Mark, wie der daraus zu erhaltende Saft nicht so leicht schwarz werden; 2) das Geschäft des Klärens durch Kalk viel besser vor sich gehen, und 3) der geklärte Saft weniger gefärbt erscheinen, und beim Einkochen des-

selben ein Syrup gewonnen werden, dessen Zucker weit weniger verändert ist.

Es ist natürlich, daſs diese schützende Kraft der schwefeligen Säure nur so lange andauern kann, als auch die Rüben von schwefeliger Säure umgeben sind; daher es gewiſs unerläſslich seyn wird, die Rüben von der Erndte an bis zum Verbrauche derselben in einer Atmosphäre von schwefeliger Säure aufzubewahren. Der Verf. hat jedoch hierüber nur Versuche im Kleinen angestellt. Ob die anfänglich geschwefelten Rüben eines wiederholten Schwefelns bedürfen, erfährt man dadurch, daſs man eine Rübe eines Aufbewahrungsortes zerreibt. Stehen die betreffenden Rüben noch unter dem Einflusse der schwefeligen Säure, so wird das Mark der Proberübe weiſs bleiben, im andern Falle aber sich färben.

Ein zweites, vom Verf. im Groſsen ausgeführtes Verfahren besteht darin, die wie gewöhnlich aufbewahrten Rüben kurz vor dem Zerreiben der schwefeligen Säure auszusetzen. Bei diesem Verfahren ist natürlich von dem Vortheile, den die schwefelige Säure beim Aufbewahren der Rüben gewährt, abgesehen. Noch beschränkter ist der Nutzen der schwefeligen Säure, wenn dieselbe erst bei den schon zerriebenen Rüben oder bei dem bereits ausgepreſsten Safte in Anwendung gebracht wird.

Die schwefelige Säure wird sich am vortheilhaftesten durchs Verbrennen des Schwefels gewinnen lassen. Nach dem Verf. ist der Aufwand an Schwefel hierbei sehr gering, indem 1 Pfd. davon schon ausreicht, um 10000 Pfd. Rüben zu schwefeln.

Sollen die Rüben in einer Atmosphäre von schwefeliger Säure aufbewahrt werden, so werden hierzu mehr lange als breite Gruben oder Gebäude, die gegen jeden Luftwechsel verwahrt werden können, am geeignetsten seyn. An diesen

Orten werden die Rüben mit den gewöhnlichen Vorsichtsmafsregeln aufgeschichtet; doch soll es gut seyn, dafs sie mehr feucht als trocken sind, damit die schwefelige Säure besser an ihnen haften bleibt. An dem einen schmalen Ende eines solchen Aufbewahrungsortes läfst man nun das Rohr eines Ofens einmünden, in welchem man die entsprechende Menge Schwefels verbrennt; an dem andern Ende desselben mufs sich ein Ausgangsrohr befinden, so dafs ein Zug durch die Rüben hindurch statt finden kann. Am sichersten wird man das Schwefeln so lange fortsetzen, bis sich an dem Ausgangsrohre schwefelige Säure durch den Geruch kund gibt.

Das Schwefeln der Rüben kurz vor dem Zerreiben geschieht auf dieselbe Weise, oder auch in einem Fasse, welches mit einem doppelten, durchlöcherten Boden versehen ist, über den man die Rüben aufschichtet und unter den man die Dämpfe des brennenden Schwefels vermittelst eines Zugrohres eintreten läfst. Das Schwefeln setzt man so lange fort, bis die Rüben die angeführte Probe bestehen, d. i. beim Zerreiben kein sich färbendes Mark liefern. Das Schwefeln des Rübenbreies und Saftes läfst sich natürlich nur vermittelst wäfsriger schwefeliger Säure bewerkstelligen.

Endlich räth der Verf. noch an, die Geräthschaften, welche bei der Fabrikation des Rübenzuckers vorkommen, oft einer Schwefelung zu unterwerfen.

Nach dem Verf. kann das Klären des, von geschwefelten Rüben abstammenden, oder mit schwefeliger Säure behandelten, Saftes nach jeder sonst für brauchbar befundenen Methode vorgenommen werden; folgendes Verfahren scheint ihm jedoch den meisten Vortheil zu gewähren: Man löscht den Kalk zu pulverförmigem Kalkhydrat, schlägt dieses durch ein Sieb und bewahrt es in wohlverschlofsnem Gefäfse auf. Von demselben nimmt man 2 Loth auf 50 Litres Saft, die man demselben kalt zusetzt; hierauf erwärmt man den Saft bis zu

80° C., setzt 20 Loth Thierkohle zu, und dann eine, zur vollständigen Klärung und Entfärbung des Saftes nöthige Menge Kalks (16—28 Loth), während man die Temperatur um einige Grade zu erhöhen sucht; man erhitzt jetzt schnell bis zu 100° C., und löscht das Feuer in dem Augenblicke aus, wo der Saft aufzuwallen anfängt. Der durch Ruhe klar gewordene Saft wird dann abgelassen, in den Kessel zum Einkochen zurückgebracht und jetzt mit halb so viel reiner, nur 5 Procent Schwefelsäure enthaltender, verdünnter Schwefelsäure versetzt, als Kalkhydrat angewandt wurde. Dieser Zusatz an Schwefelsäure hat den Zweck, den freien Kalk abzustumpfen; stets ist hierbei die Vorsicht zu gebrauchen, den Saft etwas alkalisch zu lassen, da, wie die vorhergehende Abhandlung zur Genüge zeigt, schon eine sehr geringe Menge freier Säure die Umwandlung des krystallisirbaren Zuckers in Schleimzucker u. s. w. bewirkt.

Es scheint uns, daſs diese Entdeckung Dubrunfaut's die Aufmerksamkeit der Rübenzuckerfabrikanten in hohem Grade verdient; denn bekannt ist, wie tödtend die schwefelige Säure auf das natürliche Ferment wirkt.

Physikalisch-chemische Beschreibung der Schwefelwasser-Quellen zu Nenndorf*).

Geschichte und Einrichtung des Bades; Bäder, Logirhäuser, Wirthschaften, Anlagen, Umgebungen.

Die Schwefelwasser-Quellen zu Nenndorf liegen im nordöstlichen Theile der kurhessischen Grafschaft Schaumburg, nahe der Grenze des Königreichs Hannover, und von der Re-

*) Auszug aus dem unter der Presse befindlichen Werke: *Die Schwefelwasser-Quellen zu Nenndorf*, medicinisch-physikalisch dargestellt von Dr. H. D'Oleire, ausübendem Arzt zu Bre-

sidenz dieses Landes nur wenige Stunden entfernt. Die ältesten Nachrichten, welche wir über diese Quellen haben, rühren von einem Zeitgenossen Luthers her, nämlich von dem bekannten Naturforscher Georg Agricola; er war in Meifsen praktischer Arzt und schrieb ein naturhistorisches Werk: »de natura eorum, quae effluunt ex terra,« welches im Jahre 1546 erschien, und in welchem einer Quelle erwähnt wird, deren Lage mit der der Nenndorfer Schwefelquellen überein zukommen scheint *). Vor dieser Zeit war über diese Quellen Nichts bekannt, nur die Bewohner der nächsten Umgegend bezeichneten wegen des unangenehmen Geruchs den Ort, wo der Brunnen der Erde entquoll, mit dem Namen: »auf dem Teufelsdreck.« Die damalige Zeit, in welcher bei der Erklärung der Naturerscheinungen der Aberglaube noch eine so grofse Rolle spielte, und an die Stelle der wissenschaftlichen Forschung der Glaube an unterirdische Geister und Dämonen trat, liefs auch die Anzeige Agricola's unberücksichtigt; die Quelle am Fufse des Deisters wurde vergessen, wenigstens finden wir nirgends derselben gedacht, bis im Jahre 1763 Ernsting **) der Heilkraft derselben wieder erwähnt. Selbst noch in den folgenden Jahren wurde wenig gethan, dieses heilbringende Geschenk der allgütigen Natur zum Wohle der Menschheit zweckmäfsiger zu benutzen, denn noch im Jahre 1784 be-

---

men, Brunnenarzt zu Nenndorf, etc. und Dr. F. Wöhler ord. Professor der Chemie und Pharmacie an der Univ. zu Göttingen, etc.

*) Die Stelle lautet lib. pag. 538: »in radice montis Deisteri distans ab Hannovera circiter quindecim millia passus versus meridiem non recta sed ad occasum, ubi fons, cujus aquae clarissimae bitumen, ex nigro rufum, innatat.«

**) Rinteler Anzeigen vom Jahre 1763, das 14. Stück und die folgenden.

klagt sich der berühmte Botaniker und Naturforscher Erhart *), daſs der Werth und Nutzen eines solchen Schwefelwassers, welches er für das beste halte, das er in langer Zeit gesehen habe, nicht gehörig gewürdigt und bekannt gemacht werde. Doch waren schon im Jahre 1777 unter der Regierung des Landgrafen Friedrich II. die Quellen durch Bergleute von Obernkirchen aufgeräumt, die untere Quelle eingefaſst und mit einer Pumpe versehen, und an der oberen zur Ableitung des Wassers ein Stollen angelegt worden.

Als eigentlicher Gründer des Bades ist der Kurfürst Wilhelm I. zu betrachten. Dieser um so manches Schöne und Gute hoch verdiente Fürst besuchte am 28. Sept. des Jahres 1786 selbst die noch im Entstehen begriffene Anstalt, und lieſs nach einem selbst entworfenen Plane 1789 den Bau, wie er in seinen Grundzügen noch jetzt vorhanden ist, beginnen. Der Kurfürst Wilhelm II. brachte durch mehrere Verbesserungen und Verschönerungen die Anlagen der Vollkommenheit näher, und so wurde unsere Heilanstalt mit jedem Jahre unter dem Schutze des Kurfürstlichen Hauses ausgedehnter, sowohl an innerer Zweckmäſsigkeit, als an Umfang und äuſserer Eleganz, wodurch sie zu dem Range der ersten Bäder Deutschlands erhoben worden ist.

Die Quellen Nenndorfs sind schon über ein halbes Jahrhundert als Heilquellen benutzt worden, ihr Gebrauch hat sich immer mehr erweitert, und die Indicationen für die Anwendung derselben sind immer fester und ausgedehnter begründet worden. Die ausgezeichnetsten Aerzte des In- und Auslandes haben Nenndorf besucht, seine Quellen benutzt und Kranke dahin gesendet. Nicht nur aus Deutsch-

*) Erhart's Beiträge zur Naturkunde B. III. S. 48.
Baldinger's neues Magazin für Aerzte B. VI. S. 131.

land, auch aus fernen Gegenden, aus Rufsland, Polen, Schweden, dem südlichen Frankreich, brechen alljährlich Kranke auf, um bei der heilbringenden Kraft dieser Quellen Genesung und Linderung ihrer Leiden zu suchen. Auch hat sich Nenndorf stets einer eben so ausgewählten Gesellschaft, als eines zahlreichen Besuchs zu erfreuen gehabt. Denn gleich den anderen Heroen unter den Brunnen und Bädern, deren sichere Heilkraft bewährt ist und fest steht, ist Nenndorf ein Badeort, dessen Besuch nicht der Mode unterworfen ist.

Die Eröffnung des Bades zu Nenndorf geschieht jährlich mit dem 1. Juni, die der Soolbäder mit dem 15. Juni, und der Beschlufs derselben mit dem 1. September; die besuchteste Zeit aber ist vom 20. Juni bis Mitte des Augusts.

Freibäder werden nur in den Monaten Juni und August verabfolgt, und den Leidenden auf gehörige Nachweisung, dafs sie unvermögend, und nach einem schriftlichen Zeugnisse eines Medicinalbeamten, dafs sie des Bades, wegen anzugebender Krankheit, bedürftig sind, von Kurfürstlicher Oberfinanzkammer zu Cassel verwilligt; bei Ausländern bestimmt dieses die Brunnendirection. Unter besondern Umständen wird auch freies Logis, Arznei, Mittagstisch und sogar eine verhältnifsmäfsige Geldunterstützung bewilligt, so weit es die Brunnen-Armenkasse zuläfst. Dienstboten und sonstige weniger bemittelte Personen erhalten die Bäder für die Hälfte des Tarifpreises. Sehr zu wünschen wäre es, wenn überhaupt jeder Kurgast, ins besondere aber diejenigen, welche die Armen- oder Freibäder geniefsen, eine, wenn auch nur in kurzen Zügen abgefafste Krankheitsgeschichte mitbrächten, wodurch die Indication für den Gebrauch des Bades bestimmter herausgestellt werden könnte, denn in der Regel wird das Freibad von Individuen solcher Stände nachgesucht, welchen die Fähigkeit, sich klar, kurz und bündig über die Entstehung und den Verlauf ihrer

Krankheit auszudrücken, abgeht, wo es dann dem Brunnenarzte schwer fällt, Zeit und Ruhe zu finden, um sich auf ein umfassendes Kranken-Examen einzulassen. Dafs jeder arme Kurgast ohne Ausnahme den ärztlichen Rath und Beistand täglich, sonst regelmäfsig an jedem Mittwochs- und und Sonnabends-Nachmittage im Badehause unentgeltlich erhält, versteht sich von selbst.

Die Einrichtung der Bäder und Quellen ist ausgezeichnet zu nennen, und es wird solcher in dem medicinischen Theile dieses Werkes näher erwähnt werden. Der sachkundige Bademeister Prüger, der, fast von Beginn der Anstalt an, hier functionirt, ist, wie überhaupt das ganze Badedienstpersonal, welches unter der Anleitung des Brunnenarztes steht, erfahren, behende, pünktlich, reinlich und discret. Eine Taxe für die Entrichtung der Trinkgelder besteht nicht, sondern die Bedienung ist mit jeder Gabe, welche der Badegast freiwillig darbietet, dankbar zufrieden.

Die Preise der Bäder sind äufserst mäfsig, und unverändert dieselben geblieben, welche dafür bei der ersten Einrichtung festgesetzt worden sind. Der Tarif ist folgender:

	Thlr.	gGr.
1) Schwefelwasserbad mit Cabinet	—	10
2) Dasselbe ohne Cabinet	—	8
3) Grofses Douchebad mit vollem Wasserbade	—	16
4) Dasselbe ohne Wasserbad	—	10
5) Frisches Schwefelwasser-Schlammbad . .	2	—
6) Erwärmtes	—	16
7) Partielles	—	6
8) Dampfbad mit Wasserbad	—	16
9) Dasselbe ohne Wasserbad	—	8
10) Dampfdouche	—	8
11) Gasdouche	—	8
12) Gasbad, p. Stunde	—	3

	gGr.
13) Gasbad im Gas-Salon, Vor- und Nachmittags .	8
14) Dasselbe Vor- oder Nachmittags	6
15) Gasbad des Nachts im Zimmer	12
16) Regenbad mit Wasserbad	12
17) Tropfbad mit desgl.	12
18) Sturzbad mit desgl.	12
19) Dieselben drei Bäder ohne Wasserbad . . .	8
20) Fuſs- oder Armbad	3
21) Soolbad	10
22) Stahlbad	10

Am Bade selbst sind folgende *Wohnungen für die Badegäste* vorhanden:

1. *Das groſse Logirhaus* liegt an der Straſse zwischen dem neuen Bau und dem Marstall mit der Vorderaussicht auf die Promenade und umgeben von den Anlagen des Parks; es besteht aus einem Mittelgebäude und zwei angebauten Pavillons und enthält 84 Zimmer, welche von verschiedener Gröſse zu verschiedenen, aber festen Preisen, die über jeder Thür angeheftet sind, nur Badegästen überlassen werden.

2. *Der neue Bau* liegt links an der schönen Straſse nach Rodenberg, hat drei Etagen und enthält 76 Zimmer, im Parterre befindet sich die Wohnung des Burggrafen und das Postbureau.

3. *Das Marstallgebäude* liegt mit den beiden vorigen Logirhäusern in gerader Richtung an der Straſse und ist mit einem kleinen Thurm, an welchem sich eine Uhr befindet, geziert; im Parterre befinden sich in vier Abtheilungen zwei groſse Ställe, in welchen etwa 60 Pferde untergebracht werden können. Die Belletage dieses Gebäudes enthält die Wohnung des Brunnendirectors, des Hofgärtners und die Wirthschaftsschreiberei, wo die Badekarten empfangen und alle Zahlungen geleistet werden; auſserdem befinden sich hier noch einige nach der Straſse gelegene Zimmer

zum Vermiethen an Badegäste, und nach dem Hofe zu mehrere Wohnungen für Kutscher, Bedienten und Stallpersonal. Auf dem hinter diesem Hause befindlichen Hofplatze liegt ein Gebäude, welches zur Aufnahme der Wagen und zur Aufbewahrung der Fouragevorräthe bestimmt ist. Die Fourage, welche unter der Verwaltung des Wirthschaftsschreibers steht, wird nach einem festen Preise, der nach dem Marktpreise regulirt wird, verabfolgt; wird die Fourage von der Administration bezogen, so wird für die im Marstalle untergebrachten Pferde kein Standgeld bezahlt, im entgegengesetzten Falle aber wird am täglichen Standgeld für ein Pferd 1 Gr. bezahlt. Der Preis für die Aufbewahrung eines Wagens in den verschlossenen Remisen beträgt 3 Gr. täglich.

4. *Das grofse Badehaus;* der Lage und Einrichtung desselben wird im medicinischen Theile erwähnt werden; die Logis, welche sich in der Belletage dieses Gebäudes befinden, haben besonders den Vorzug, dafs sie den Bädern am nächsten liegen, und sind daher schwächlichen Personen vorzüglich zu empfehlen. Die Zahl dieser Wohnungen besteht in 32, und aufserdem sind 24 Piecen im obern Stock.

5. *Das zweite Traiteurhaus* liegt dem neuen Bau gegenüber, rechts an der Strafse nach Rodenberg und wurde für die Aufnahme des Landesfürsten erbaut. Das Souterrain, die Parterrewohnungen und einige Zimmer in der Mansardenetage gehören der Wirthschaft an, dagegen werden die 12 Zimmer der Belletage für Rechnung der Brunnenkasse nur an Kurgäste vermiethet.

6. *Das Galleriegebäude* liegt an der Lindenesplanade links vom grofsen Badehause; in der Belletage befinden sich 14 Zimmer, welche zum Vermiethen an Brunnengästs bestimmt sind, und 11 Piecen in der Mansarde. Dieses Gebäude enthält im Parterre einen gallerieähnlichen Saal von 108 Fufs

Länge und 26 Fuſs Breite, in welchen aus der Esplanade sieben Eingänge führen; er wird vorzüglich bei rauher unangenehmer Witterung zum Promeniren und Brunnentrinken, und bei besondern Gelegenheiten von dem Pächter der zweiten Gastwirthschaft als Speisesaal benutzt. An der einen Seite des Gebäudes sind 6 Boutiken angebracht zum Verkauf von Galanteriesachen, Modewaaren und Kupferstichen.

7. *Der Arkadenbau.* Derselbe liegt an der Lindenesplanade dem Galleriegebäude gerade gegenüber; durch den mittleren Eingang gelangt man zu Boutiken, in welchen Kunstsachen, Modewaaren und Luxusartikel verkauft werden und eine Leihbibliothek aufgestellt ist; von hier tritt man in den *Spielsaal*, welcher 82 Fuſs lang und 26 Fuſs breit ist, und wo Roulette und Pharo gespielt wird. Aus dem Spielsaal gelangt man zum *Kursaal*, welcher 118 Fuſs lang und 36 Fuſs breit, und an der hintern Seite des Arkadenbaues angebaut ist. In der Belletage befinden sich ebenfalls 12 Zimmer zum Vermiethen an Kurgäste und 14 Piecen in den Mansarden.

Die Wohnungen, welche sich in diesen genannten sieben Gebäuden befinden, haben den Vortheil, daſs sie nahe am Bade liegen und sind deſshalb für schwächliche Kranke den Logis im Dorfe vorzuziehen. Obgleich in den Logis am Bade selbst für alle Bequemlichkeit der Kurgäste gesorgt ist, und alle Bedürfnisse in den Küchen zu haben sind, so muſs die Bedienung, der Menge von Gästen wegen, doch durch eignes Dienstpersonal bewerkstelligt werden. Die Preise der Logis sind nach der Gröſse, Lage und dem Meublement verschieden, zu 8, 12, 16 Gr., 1 Thlr. bis 1 ½ Thlr. täglich. Die Domestikenzimmer in den Mansarden kosten 4 Gr. täglich. In der neuern Zeit hat durchgängig eine sehr wesentliche Verbesserung des Mobiliars in allen Zimmern Statt gefunden, um dem Anstand und der Bequemlichkeit

zu entsprechen. Ordnung und innere Reinlichkeit stehen mit dem gefälligen Aeufseren im Einklang.

Bei Bestellungen von Logis wendet man sich brieflich an den Burggrafen Rück.

Gastwirthschaften, deren sich drei am Bade befinden, sind:

1) *Hôtel de Cassel* bei Zahn;

2) *Hôtel d'Hannover* bei Schmieder, und

3) *Die Post* bei Cramer.

In allen diesen Gastwirthschaften wird um 1 Uhr an Table-d'hôte und Abends nach der Karte gespeist. Der Preis der Table-d'hôte ist in den beiden ersten 16 Gr. und bei letzterer 8 Gr. Es hängt jedoch ganz von dem Belieben des Kurgastes ab, ob derselbe an einer dieser Tafeln oder auf seinem Zimmer zu speisen wünscht, in welchem letzteren Falle dem betreffenden Wirthe, von dem man die Speisen zu beziehen die Absicht hat, der Preis oder die Zahl der Schüsseln zu bestimmen ist.

Aus den beiden ersten Gastwirthschaften erhält man: à 16 Gr.: Suppe, drei Gemüse mit Beilagen, zwei Mittelschüsseln, Braten mit Salat oder Compote, täglich Kuchen; à 12 Gr.: Suppe, zwei Gemüse mit Beilagen, zwei Mittelschüsseln, Braten mit Salat oder Compote, zweimal wöchentlich Kuchen; à 10 G.: Suppe, zwei Gemüse mit Beilagen, eine Mittelschüssel, Braten und Salat oder Compote, Sonntags Kuchen.

Aus den vorgenannten und der dritten Gastwirthschaft: à 8 Gr.: Suppe, zwei Gemüse mit Beilagen. Braten und Salat oder Compote, Sonntags Kuchen; à 6 Gr.: Suppe, Gemüse, Fleisch, Braten und Salat oder Compote; à 4 Gr.: Suppe, Gemüse und Fleisch.

In allen drei Gasthäusern ist die Wirthschaftsführung vorzüglich; sie empfehlen sich durch schmackhafte Zuberei-

tung und durch Mannigfaltigkeit in der Auswahl der Speisen, so dafs der Kurgast den vorgeschriebenen Regeln der Diät stets genau nachkommen kann. Für israelitische Glaubensgenossen wird ein eigner Tisch servirt werden.

Wer an Table-d'hôte seinen eignen Wein trinken will, zahlt dem Gastwirthe ein mäfsiges Pfropfengeld.

Der Aufenthalt in Nenndorf ist sehr angenehm, und bietet vielfache Gelegenheit zur Erheiterung und zum Vergnügen dar. Frühmorgens von 6 bis 8 Uhr versammelt sich der gröfste Theil der Kurgäste zum Brunnentrinken auf der schönen Esplanade, wo das Musikchor, welches auch Abends um 6 Uhr anwesend ist, die neuesten Musikstücke vorträgt. Der schöne Park, im englischen Geschmack angelegt, enthält in mannigfaltigen Windungen der Wege angenehme Promenaden, auf denen das Auge an den verschiedenartigsten Baumgruppen sich ergötzt, und die durch die kunstreiche Hand des Hofgärtners Bourguignon sorgsam unterhaltenen Blumenklumps die Luft mit Wohlgeruch füllen. Unter der grünen Bedachung, die selbst bei gröfster Sonnenhitze erquickenden Schatten verleihet, führt der Park zu einer sanften Anhöhe, auf welcher eine weite Aussicht in die lachende Gegend dem Auge sich öffnet, und von wo aus man 46 Ortschaften überblickt. An verschiedenen ausgewählten Puncten in diesen Anlagen gewähren Tempel freundlichen Schutz gegen jeden Zufall der Witterung, und überall an den zweckmäfsigsten Stellen findet man einladende Ruheplätze für den ermüdeten Wanderer und für denjenigen, welcher an der üppigen Fülle der ihn umgebenden Naturschönheiten sich erlaben will.

Auch die etwas entferntere Umgegend Nenndorfs bietet mannichfache Gelegenheit zu angenehmen Excursionen dar, und häufig werden nach Hannover, Herrenhausen, Montbrillant, Rehburg, dem Steinhuder See, Eilsen, Bückeburg,

Preußsisch Minden, der Porta Westphalica, Rinteln, in das reiche Weserthal, der Paschenburg, Ludener Klippe, Arensburg, Hohenstein etc. in grofser Gesellschaft Ausflüge gemacht.

Am Bade selbst ist jeden Wochentag Theezirkel im Kursaale, an welchem jeder gebildete Kurgast Theil nehmen kann, und bei dem geselligen ungezwungenen Tone, der hier herrscht. gern Theil nimmt, so wie denn auch Bälle, Concerte und zuweilen Schauspiel dem Kurgaste Abwechselung und Genufs gewähren, und auch ihrerseits dazu beitragen, durch ihren erheiternden Einflufs ihm den Aufenthalt an dem Bade nicht allein angenehm, sondern auch heilsam und wohlthätig zu machen.

Physikalisch – chemische Beschreibung der Quellen.

Es gibt zu Nenndorf vier Hauptquellen, von denen drei auf der Esplanade und in geringer Entfernung von einander gelegen sind. Die Menge des Wassers, welches diese Quellen liefern, variirt in allen Jahreszeiten aufserordentlich wenig, eine constante Erscheinung, welche zu dem Schlufs berechtigt, dafs dieses Schwefelwasser in seinem unterirdischen Laufe niemals mit sogenanntem wilden Wasser in Berührung kommt.

Die grofse Badequelle, auch der obere Brunnen genannt, liegt 197 Fufs von der Trinkquelle entfernt, ihr Bassin ist, vom Spiegel des Wassers an gerechnet, 10 Fufs 8 Zoll tief, und der Durchmesser desselben beträgt 20 Fufs. Diese Quelle liefert in 24 Stunden 2556 Cubikfufs Wasser, welches hauptsächlich zur Bereitung der Bäder gebraucht wird. Neben dieser Quelle befindet sich ein Reservoir von 70 Fufs Länge und 30 Fufs Breite, welches 5250 Cubikfufs Wasser enthält.

Die zweite Quelle, *die Quelle unter dem Gewölbe* genannt, ebenfalls mit einem Reservoir versehen, liegt in der Nähe des

Badehauses und der Arkade, nur 30 Fuſs von der Trinkquelle entfernt; der Durchmesser des Bassins ist 7 Fuſs, die Tiefe 8 Fuſs, und innerhalb 24 Stunden liefert die Quelle 1920 Cubikfuſs Wasser.

Die dritte untere Quelle ist *die Trinkquelle*, deren Bassin 4 Fuſs tief ist; sie liefert in 24 Stunden 3297 Cubikfuſs Wasser, und ist bis zu einer bevorstehenden Verbesserung mit einem Zelte überdeckt. Zu dieser Quelle, deren Wasser allein zum Trinken benutzt wird, ist der Zutritt Jedermann gestattet.

Die vierte Quelle liegt ungefähr ½ Stunde weit entfernt *auf dem breiten Felde*, sie wird nur selten zu Bädern benutzt, und liefert in 24 Stunden 2400 Cubikfuſs Wasser; ihr Bassin bildet ein längliches Viereck mit zwei abgerundeten Winkeln, der kleinere Durchmesser desselben beträgt 5 Fuſs, der grössere 7½ Fuſs, die Tiefe 6 Fuſs 8 Zoll.

Diese 4 Quellen liefern demnach zusammen in 24 Stunden 10173 Cubikfuſs Schwefelwasser, womit täglich 318 Bäder gegeben werden können, für eins 32 Cubikfuſs Wasser gerechnet.

Die Gebirgsmasse, aus welcher diese Quellen entspringen, gehört zu der Formation, welche von den Geognosten Lias genannt wird, einer Formation, die ausgezeichnet ist durch ihren Reichthum an versteinerten Ueberresten einer untergegangenen Pflanzen- und Thierwelt, und die aus abwechselnden Schichten von Sandstein, Mergel, Mergelschiefer und Kalkstein (Gryphitenkalk) besteht, welche alle mehr oder weniger bei Nenndorf zu Tage ausgehen und die nahe gelegenen Berge bilden.

Die Temperatur der drei ersten Quellen erhält sich im Sommer fast unveränderlich auf + 9° R. Veränderlichkeiten um einige wenige Grade sind nur in sehr kalter Winter- oder sehr heiſser Sommerzeit beobachtet worden.

Das Wasser dieser Quellen ist vollkommen farblos und so klar, wie das reinste Quellwasser. Obgleich es Gase aufgelöst enthält, bemerkt man darin kein Aufsteigen von Blasen, wie es in den sogenannten Säuerlingen der Fall ist.

Der Geruch des Wassers aller vier Quellen ist der eigenthümliche des reinen Schwefelwasserstoffs, mit welchem Gase dasselbe imprägnirt ist und dem es seinen Namen Schwefelwasser, also überhaupt seine so auffallenden charakteristischen Eigenschaften, namentlich auch seinen ganz eigenthümlichen, bitterlichen Geschmack verdankt. An Geruch und Geschmack, so unangenehm sie Manchem im Anfang erscheinen, gewöhnen sich die Meisten sehr bald, ja sie gewinnen ihn gewissermaſsen lieb. Auch wird das Schwefelwasser von den Bewohnern der Umgegend zu allen Tageszeiten häufig und reichlich getrunken, um so mehr, als man den Glauben hat, den auch in der That die Erfahrung zu rechtfertigen scheint, daſs der Genuſs desselben auch bei erhitztem Körper keinen Nachtheil hervorbringe. Obgleich alle Quellen bedeckt sind, so ist doch der eigenthümliche Geruch, besonders für den neu Ankommenden, noch nicht daran Gewöhnten, selbst noch in ziemlich groſser Entfernung davon zu bemerken, am stärksten aber ist er in der Nähe der Bäder.

Diese Abdunstung des Gases aus dem Wasser ist auch die Ursache, warum in der Nähe der Quellen, besonders aber in den Badezimmern, weiſse Oelfarbe und kupferne, messingene, silberne Gegenstände bräunlich oder schwarzbraun anlaufen.

Läſst man das Schwefelwasser in einem offenen Gefäſse stehen, so sieht man bald eine Menge von Luftbläschen auf den Wänden des letzteren entstehen, welche Kohlensäuregas mit etwas Schwefelwasserstoffgas sind, das zu entweichen anfängt. Später trübt sich das Wasser, wird opalisirend und setzt nachher ein graulich-weiſses Pulver ab, welches aus

Schwefel und etwas kohlensaurem Kalk besteht. Zuletzt hat es allen Geruch und Geschmack nach Schwefelwasserstoff verloren, indem sich dieses Gas theils verflüchtigt, theils unter Absetzung von Schwefel zersetzt hat. Durch Kochen in einem offenen Gefäfse erleidet es diese Veränderungen in viel kürzerer Zeit. Es besitzt nachher einen nur sehr schwachen Geschmack, ungefähr wie eine Auflösung von schwefelsaurer Kalkerde.

Diese Veränderung, welche das Schwefelwasser durch den Einflufs der Luft erleidet, und die in wohlverschlossenen Flaschen selbst nach jahrelanger Aufbewahrung durchaus nicht statt findet, ist Ursache der eigenthümlichen milchigen Beschaffenheit, welche das Wasser der Bäder bisher mehr oder weniger zu haben pflegte, und die durch die Nothwendigkeit, die Bäder warm zu geben, bedingt wurde. Die Heilkraft des Wassers konnte dadurch nicht wesentlich vermindert werden, da der so niedergeschlagene, höchst fein vertheilte und lange suspendirt bleibende Schwefel *(lac sulphuris)* bekanntlich ebenfalls von hoher Wirksamkeit ist, besonders aber, da das Wasser auf eine solche Weise warm gemacht wird, dafs nur ein sehr geringer Theil des Schwefelwasserstoffgases auf diese Weise zersetzt werden kann. Indessen um es so vollkommen wie möglich in seiner ursprünglichen Beschaffenheit und Kraft zu den warmen Bädern anwenden zu können, ist ein Dampfapparat eingerichtet worden, in welchem aus Schwefelwasser Dampf erzeugt wird, vermittelst dessen die Bäder erwärmt werden, die dann klar oder fast klar bleiben.

Die chemische Zusammensetzung des Schwefelwassers aller vier Quellen zu Nenndorf ist sehr ähnlich, die Verschiedenheiten beziehen sich fast allein auf die etwas ungleiche *Quantität* der Bestandtheile. Am reichsten an Bestandtheilen ist das Wasser der Gewölbequelle, nur wenig verschieden da-

von ist das Wasser der Trinkquelle, und am geringhaltigsten ist das der Badequelle *). Die Quantitäten der festen Bestandtheile in diesen 3 Quellen verhalten sich zu einander wie 26, 25, 15.

Unter den festen Bestandtheilen in allen drei Quellen ist die *schwefelsaure Kalkerde* oder der Gyps der *Menge* nach der Hauptbestandtheil.

Nächst diesem folgt das *schwefelsaure Natron* oder Glaubersalz, welches sich nur in der Badequelle in verhältnifsmäfsig geringerer Menge befindet.

In geringerer Quantität sind vorhanden: *schwefelsaure Talkerde* (Bittersalz), *kohlensaure Kalkerde* und *Talkerde*, *Chlormagnesium* und *schwefelsaures Kali*.

Endlich in sehr geringer Menge sind in dem Wasser enthalten: *Kieselerde*, *Thonerde*, eine *Schwefelleber* (eine nicht flüchtige Schwefelwasserstoff-Verbindung), ein *Ammoniaksalz* und eine *bituminöse Substanz* **).

Diese sämmtlichen Bestandtheile, zusammen dem Gewichte nach zu 1 angenommen, sind, bei den beiden stärkeren Quellen, in ungefähr 370 Theilen Wassers aufgelöst, in der Badequelle in ungefähr 660 Theilen.

Diese Auflösung aber ist imprägnirt mit *Schwefelwasserstoffgas*, und dieses ist, wie schon erwähnt, der charakte-

---

*) Der Name dieser Quelle könnte zur Vermuthung veranlassen, es sey ausschliefslich dieses weniger reichhaltige Wasser, welches zu den Bädern angewendet werde. Diefs ist aber keineswegs der Fall, sondern die Bäder werden aus einem Gemische des Wassers dieser Quelle mit dem der Gewölbe- und der Trinkquelle bereitet.

**) Andere, mehr selten und in geringer Menge vorkommende Bestandtheile der Mineralwasser, als Jod, Brom, Fluor, Lithion, Strontianerde, enthält dieses Schwefelwasser nicht. Wenigstens waren sie nicht zu entdecken in dem eingedampften Rückstand von 5 Eimern Wasser.

ristische, der Hauptbestandtheil des Nenndorfer Wassers, auf dem seine so entschiedene und so specifische Heilkraft beruht.

Aufserdem enthält das Wasser freie *Kohlensäure* aufgelöst, vermittelst deren der oben erwähnte Gehalt an kohlensaurer Kalk- und Talkerde aufgelöst erhalten wird. — Endlich so enthält es, wie alle Schwefelwasser, auch eine kleine Menge *Stickgas* aufgelöst.

Wir halten es für überflüssig, das Verhalten des Wassers zu chemischen Reagentien anzugeben. Es folgt von selbst aus den so eben angegebenen Bestandtheilen, und das eigenthümlichste bezieht sich natürlicherweise auf die bekannten Reactionen des Schwefelwasserstoffgases.

Analyse des Wassers.

Ueber die analytische Methode, deren wir uns zur Bestimmung der festen Hauptbestandtheile des Nenndorfer Wassers bedienten, haben wir weiter nichts zu bemerken, da wir keinen von dem gewöhnlichen Verfahren abweichenden Weg einzuschlagen für nöthig fanden. Auch halten wir es für überflüssig, die Details der Analyse anzuführen, denn für die Sicherheit der Resultate würden sie doch keine Controlle seyn. Da wir von jeder Quelle eine grofse Quantität Wassers zur Disposition hatten, so konnte zur Bestimmung fast eines jeden einzelnen Bestandtheils jedes Mal eine besondere Portion Wassers verwendet werden. Zur Bestätigung der Resultate wurde jede Bestimmung wenigstens einmal wiederholt. Alles zur Analyse genommene Wasser war in unserer Gegenwart gefüllt und vollkommen dicht verschlossen und versiegelt worden.

Die *directe* Bestimmung der Quantität an festen Bestandtheilen im Wasser geschah auf die Weise, dafs in einer tarirten Platinschale eine bestimmte Quantität Wassers vorsichtig eingedampft, und der Rückstand bis fast zum Glühen erhitzt

wurde. Hierbei verflüchtigte sich jedesmal ein wenig Salzsäure, herrührend von der Zersetzung des Chlormagnesiums. Diefs ist der Grund, warum die Gewichtsmengen der auf diese Weise erhaltenen festen Rückstände nicht ganz übereinstimmen mit der Summe, die man durch Addition der durch die Analyse gefundenen Quantitäten der einzelnen Bestandtheile bekommt. Das durch die Analyse gefundene Quantum an festen Bestandtheilen ist nämlich bei allen drei Quellen etwas gröfser, als die durch Eindampfung derselben Wassermenge erhaltene Quantität festen Rückstandes, weil bei dem nothwendigen Erhitzen des letzteren das Chlormagnesium in Talkerde verwandelt wird. Substituirt man für das durch die Analyse gefundene Chlormagnesium eine äquivalente Menge Talkerde, so bekommt man eine ganz genügende Uebereinstimmung.

Die Spuren von *Eisenoxyd* und *Manganoxyd,* welche dieses, so wie auch Schwefelwasser von andern Orten enthalten soll, haben wir nicht auffinden können. Wir bekamen zwar bei den Untersuchungen ein und das andere Mal Spuren von Eisenoxyd, es war aber gewifs nicht ursprünglich im Wasser *aufgelöst* enthalten, sondern wir halten es für zufällig, und wir haben die Ueberzeugung, dafs es entweder herrührte von den nicht zu vermeidenden Spuren fester Substanzen, die beim Füllen der Gefäfse im Wasser von dem Boden der Quelle aufgerührt werden, oder vielleicht auch von dem Staub in der Luft des Zimmers, wo man mit der Untersuchung beschäftigt ist. Denn die Natur des Nenndorfer Wassers ist von der Art, dafs ein Gehalt an aufgelöstem Eisen ganz unmöglich ist, indem er mit dem Schwefelwasserstoffgehalt unverträglich seyn würde. Es ist diefs leicht durch einen Versuch zu beweisen. Vermischt man das Nenndorfer Schwefelwasser mit einer höchst verdünnten Eisenvitriol-Lösung oder mit einer Auflösung von

kohlensaurem Eisenoxydul in kohlensäurehaltigem Wasser*), so wird es nach wenigen Minuten grünlich schwarz, in Folge der Bildung von Schwefeleisen. In solchen Fällen pflegen aber Manche einzuwenden, dafs die Natur auf eine andere Weise operire, als wir in unseren Laboratorien; diese müssen denn freilich annehmen, dafs bei den, wie man sagt, durch Kunst hervorgebrachten, chemischen Processen noch eine andere Natur, andere Kräfte und Gesetze wirken, als da, wo sie ohne unser Zuthun vor sich gehen.

Wie schon aus den früheren Untersuchungen hervorgeht, enthält das Nenndorfer Wasser, wiewohl nur in geringer Menge, eine *harzartige* oder *bituminöse Substanz*. Ihre Gegenwart gibt sich unter anderem sogleich durch den Geruch zu erkennen, wenn man in eine weithalsige Flasche voll Schwefelwasser eine kleine Menge Zinkvitriol-Auflösung giefst und stark damit umschüttelt. Das Wasser verliert dadurch augenblicklich den Schwefelwasserstoff-Geruch, indem sich weisses Schwefelzink niederschlägt, und es kommt statt dessen ein eigenthümlicher bituminöser, dem des Petroleums ähnlicher, Geruch zum Vorschein. Diese bituminöse Substanz scheint sich bei der Zersetzung des Wassers an der Luft, wenigstens zum Theil, mit dem Schwefel niederzuschlagen, der dann z. B. bei der Behandlung mit Alkohol an diesen ein schwefelhaltiges Bitumen abgibt, welches ehemals für einen besonderen Stoff, den sogenannten Stinkstoff solcher Mineralwasser, gehalten wurde. Wir fanden dieses Bitumen auch in einer grofsen Menge Schwefels, der wie Lac sulphuris aussah, und sich aus der, ebenfalls schwefelwasserstoffhaltigen, in derselben Formation erbohrten Salzsoole des

*) War bei unserem Versuche bereitet durch längere Berührung von fein gepulvertem Spatheisenstein mit einer reinen und bei 0° gesättigten Auflösung von Kohlensäure in Wasser.

neuen Bohrlochs bei Rodenberg abgesetzt hatte. Bei der Destillation wird dieser Schwefel nicht gelb, sondern braun, er entwickelt dabei eine Menge Schwefelwasserstoffgas und Schwefelkohlenstoffdampf, und hinterläſst eine lockere, schwarze, kohlehaltige Masse.

Das *Ammoniak*, welches wir in diesem Wasser gefunden haben, ist zwar nur in höchst geringer Menge darin enthalten, indessen ist es leicht und auf unzweideutige Weise zu entdecken, wenn man etwa 2 Pfund Schwefelwasser mit kohlensaurem Natron versetzt und dann ungefähr 1/4 davon in eine Vorlage abdestillirt, die ein wenig reine Salzsäure enthält. Nach dem Verdunsten hinterläſst das Destillat eine kleine Menge eines Salzes, das sich entschieden als Salmiak charakterisirt. Mit welcher Säure verbunden diese Spur von Ammoniak im Wasser enthalten sey, ist nicht mit Gewiſsheit auszumitteln.

Das Nenndorfer Schwefelwasser enthält ferner, wie aus unseren in dieser Hinsicht mit groſser Sorgfalt angestellten Versuchen sehr entschieden hervorgeht, eine sogenannte *Schwefelleber in Verbindung mit Schwefelwasserstoff*, also ein Schwefelsalz von Schwefelwasserstoff, oder, wie man sich auch auszudrücken pflegt, es enthält auſser dem freien, auch gebundenen Schwefelwasserstoff. Von dem Vorhandenseyn einer solchen Verbindung kann man sich leicht überzeugen, wenn man das Wasser in einem mit einer engen Ableitungsröhre versehenen Gefäſse so lange gekocht hat, daſs alles freie Schwefelwasserstoffgas ausgetrieben worden ist, und ein in den Wasserdampf gehaltenes, mit Bleiauflösung benetztes Papier nicht mehr bräunlich anläuft. Mischt man nun zu dem kochenden Wasser einige Tropfen Schwefelsäure und hält dabei zugleich das mit Bleiauflösung benetzte Papier in die Wasserdämpfe, so wird es sogleich wieder braun und selbst schwarz, zum bestimmten Beweise, daſs der mit den

Dämpfen entweichende Schwefelwasserstoff erst durch den Zusatz der Säure aus einer Verbindung entwickelt worden ist.

Auch hier ist bei der geringen Menge nicht sicher zu entscheiden, welche diese Verbindung ist. Indessen möchte die Annahme, dafs es Schwefelcalcium (Kalkschwefelleber) in Verbindung mit Schwefelwasserstoff sey, noch die gröfste Wahrscheinlichkeit für sich haben. Wenigstens stimmt sie mit der Vorstellungsweise, die man sich von der Entstehung des Schwefelwassers im Innern der Erde machen kann, gut überein. Die Bildung dieses Wassers ist ganz genügend auf rein chemischem Wege zu erklären. Wir können annehmen, dafs es der Hauptsache nach zuerst eine, in jener gypsreichen Formation gebildete Auflösung von schwefelsauren Salzen, namentlich von schwefelsaurer Kalkerde gewesen sey, worin ein Theil der letzteren durch den Einflufs der gleichzeitig darin vorhandenen organischen oder bituminösen Substanzen, womit auch die ganze Gebirgsformation imprägnirt ist, nach und nach zu Schwefelcalcium reducirt wurde. Solche Umwandlungen von schwefelsauren Salzen zu Schwefelmetallen durch den reducirenden Einflufs organischer Substanzen in Mineralwassern sind durch die Beobachtungen und Versuche von Vogel, Bischof, Geiger u. A. auf das Bestimmteste nachgewiesen worden. Das so gebildete Schwefelcalcium kann nun durch im Innern der Erde hinzutretende, freie Kohlensäure, wovon man einen Theil noch im Wasser findet, auf die, ebenfalls durch die Erfahrung bestätigte Art zersetzt werden, dafs sich kohlensaurer Kalk und freies Schwefelwasserstoffgas bilden, die beide im Wasser aufgelöst bleiben, ersterer vermittelst der noch vorhandenen Kohlensäure. Dabei kann aber ein Theil Schwefelcalcium unzersetzt bleiben, welches die Ursache der oben erwähnten Erscheinung ist, dafs nach Austreibung des freien Schwefel-

wasserstoffs, bei Säure-Zusatz von Neuem dieses Gas entwickelt wird.

Wir haben versucht, diese Erklärung von der Bildung des Schwefelwassers durch einen Versuch, dasselbe künstlich zu erzeugen, zu bekräftigen, was uns in der That gelungen ist. Eine Flasche voll gewöhnlichen Brunnenwassers wurde mit Gyps gesättigt, diese Auflösung mit Kohlensäuregas imprägnirt und, nachdem einige Holzspähne (als organische reducirende Substanz) hineingebracht waren, die Flasche luftdicht verschlossen. Nach Verlauf von noch nicht drei Monaten hatte dieses Wasser ganz die Eigenschaften eines Schwefelwassers, es roch und schmeckte nach Schwefelwasserstoff, fällte Metallauflösungen, trübte sich beim Kochen unter Absetzung von kohlensaurem Kalk.

Dieser Umstand, dafs das Nenndorfer Schwefelwasser eine geringe Menge eines Schwefelsalzes enthält, ist auch für die Erhitzungsmethode des zu den Bädern bestimmten Wassers von einigem Einflufs, in so fern auch hieraus hervorgeht, dafs die Erhitzung des Wassers in verschlossenen Gefäfsen, namentlich vermittelst Dampf von Schwefelwasser, jedenfalls dem Kochen in offenen Gefäfsen vorzuziehen sey, indem in letzterem Falle nicht allein ein Theil des Schwefelwasserstoffs, sondern auch jenes Schwefelsalz zersetzt wird, welches dabei ohne Zweifel ganz verschwindet.

Die quantitative Bestimmung der *gasförmigen* Bestandtheile des Wassers wurde an den Quellen selbst vorgenommen. Die Quantität des *Schwefelwasserstoffs* wurde durch Fällung mit einer Silber-Auflösung bestimmt. Aus der Menge des erhaltenen Schwefelsilbers wurde die Menge des Schwefelwasserstoffgases berechnet. Bei dieser Methode, die wir, der leichtern Ausführbarkeit und Sicherheit wegen, der directen Messung des durch Kochen ausgetriebenen Gases vorgezogen haben, sind indessen einige Vorsichtsmafsregeln zu

beobachten, die wohl mitunter übersehen werden, wodurch alsdann der Schwefelwasserstoff-Gehalt in solchen Wassern unrichtig, nämlich zu hoch ausfällt. Das gefällte Schwefelsilber enthält erstlich eine bedeutende Menge von mit niedergefallenem Chlorsilber, welches erst nach längerem Auswaschen mit concentrirtem Ammoniak zu entfernen ist, und dessen Fällung durch Anwendung einer ammoniakalischen Silber-Auflösung nicht ganz vermieden werden kann. Aber bei Anwendung der letzteren enthält es zugleich mit niedergeschlagene kohlensaure Erden, die man nicht vergessen darf, noch besonders wieder mit sehr verdünnter Salpetersäure auszuziehen. Ihre Fällung kann man überhaupt sicher vermeiden, wenn man die Silber-Auflösung ohne Ammoniak anwendet und das Wasser vorher mit etwas Schwefelsäure sauer macht. Dann aber erfordert das gefällte Schwefelsilber eine um so sorgfältigere Behandlung mit Ammoniak.

Das freie *Kohlensäuregas* im Wasser wurde auf die Weise bestimmt, dafs aus einem bestimmten Gewicht des letzteren das Gas ausgetrieben, und in einen mit ammoniakhaltigem Kalkwasser gefüllten, verschlossenen Apparat geleitet wurde. Aus der Menge des niedergeschlagenen kohlensauren Kalks wurde die im Wasser enthaltene Menge von Kohlensäuregas berechnet.

Das Wasser enthält auch etwas *Stickgas*, offenbar herrührend von atmosphärischer Luft, die es, gleich allem Quellwasser, absorbirt hatte, und die dann in Berührung mit dem Schwefelwasserstoff ihren Sauerstoff bald verlieren mufste. Dieses Gas ist demnach so ganz zufällig und bedeutungslos, dafs wir die Bestimmung seiner Quantität für eine überflüssige Mühe hielten.

Sauerstoffgas, welches Wurzer in diesem Wasser gefunden zu haben glaubt, konnten wir nicht darin entdecken. auch wäre seine Gegenwart, wie letzterer selbst zugibt, mit

dem Schwefelwasserstoffgas ganz unverträglich. Da man an der Richtigkeit der von ihm beobachteten Reaction nicht zweifeln kann, so scheint es bei seinen Versuchen von Luft hergerührt zu haben, die sich wahrscheinlich aus dem als Sperrflüssigkeit angewandten Quecksilber dem aus dem Wasser ausgetriebenen Gase beigemischt hatte. Eben so wenig war ein Gehalt an *Kohlenwasserstoffgas* zu entdecken.

In der folgenden Aufstellung sind die Bestandtheile der drei Hauptquellen in *wasserfreiem* Zustande berechnet. Wollte man sie, wie sie wirklich im Wasser enthalten sind, mit *Krystallwasser* verbunden annehmen, so würde ihre Quantität ungleich gröfser ausfallen, indem namentlich Glaubersalz und Bittersalz, jedes mehr als die Hälfte seines Gewichts, Krystallwasser enthalten. Da man schon mitunter bei anderen Mineralwassern, um ihnen durch eine mehr in die Augen fallende gröfsere Quantität fester Bestandtheile eine gröfsere Wichtigkeit zu verschaffen, sich des Kunstgriffs bedient hat, die Salze in wasserhaltigem Zustand aufzuführen, ohne sie in dem wasserfreien Zustand daneben zu stellen, so haben wir, um die Differenz zwischen beiden Annahmen anschaulich zu machen, bei der Gewölbequelle die Bestandtheile auch im wasserhaltigen Zustand berechnet und aufgestellt.

Ob die Säuren und Basen auf die Art, wie wir sie hier zusammengepaart aufgestellt haben, wirklich im Wasser verbunden enthalten sind, lassen wir dahin gestellt seyn. Es kann diefs bekanntlich Niemand mit Sicherheit wissen. Denn löst man z. B. Kochsalz und Bittersalz zusammen in Wasser auf und kühlt die Auflösung ab, so bekommt man beide Salze in Glaubersalz und Chlormagnesium verwandelt; dampft man sie aber ab, so können aus den 2 Salzen 4 entstehen, nämlich Kochsalz, Glaubersalz, Bittersalz und Chlormagnesium, während natürlicherweise die ursprünglich vorhandene Quantität von Schwefelsäure, Chlor, Natrium, Magnesium und Sauer-

stoff dieselbe bleibt. Auch ist die Zusammenpaarung und Aufstellung im Ganzen sowohl für das wissenschaftliche als das practische Interesse ganz gleichgültig, sobald nur die Quantitäten der Säuren und Basen für sich durch die Analyse richtig bestimmt sind. Für das wissenschaftliche Interesse ist sie einerlei, weil Jeder nach diesen Datis, nach seiner individuellen Vorstellung, die Basen und Säuren anders zusammenpaaren kann; und für das praktische Interesse, nämlich für die künstliche Nachbildung eines solchen Wassers, ist sie gleichgültig, weil, wenn man die unten aufgestellten Salze in denselben Quantitäten in Wasser auflöst, nothwendig ein Wasser von gleicher Zusammensetzung, wie das natürliche, entstehen muſs, Basen und Säuren mögen nun wirklich so oder auf irgend eine andere Weise mit einander verbunden, im natürlichen Wasser enthalten, seyn. — Gleichwohl scheinen alle Gründe dafür zu sprechen, daſs das Wasser die gefundenen Bestandtheile in der Weise mit einander verbunden enthalte, wie wir sie berechnet und aufgestellt haben.

Specifisches Gewicht des Wassers der Nenndorfer Quellen

bei + 9° R., der gewöhnlichen Temperatur derselben im Sommer:

der Quelle unter dem Gewölbe = 1,0038
der Trinkquelle . . . . . . = 1,0037
der Badequelle . . . . = 1,0023.

Quantität der festen Bestandtheile.

10000 Gewichtstheile Wasser hinterlassen nach dem Abdampfen folgende Mengen an festen, wasserfreien Bestandtheilen:

die Quelle unter dem Gewölbe 26,77
die Trinkquelle 25,73
die Badequelle . . . . 15,74.

Zusammensetzung der Quelle unter dem Gewölbe.

10 Litres *) Wasser enthalten bei + 9° R.:

464 Cubik-Centimeter *Schwefelwasserstoffgas*, oder 1/22 vom Volumen des Wassers;

2023 — — *Kohlensäuregas*, oder ungefähr 1/5 vom Volumen des Wassers;

Stickgas, geringe Menge.

In 10000 Gewichtstheilen Wassers sind enthalten:

	Wasserfrei.		Mit Krystall-wasser.
Schwefelsaure Kalkerde	9,315	—	11,759
Schwefelsaures Natron	6,798	—	15,369
Kohlensaure Kalkerde mit etwas *Talkerde*	5,610	—	5,610
Schwefelsaure Talkerde	3,686	—	7,507
Chlormagnesium	2,129	—	3,184
Schwefelsaures Kali	0,375	—	0,375
Kieselerde	0,070	—	0,070
Calcium-Sulfhydrat, *Ammoniaksalz*, *Thonerde*, *Bitumen* } in unbestimmbarer Menge.			
	27,983		43,874

Zusammensetzung der Trinkquelle.

10 Litres Wasser enthalten bei + 9° R.:

460 Cubik-Centimeter *Schwefelwasserstoffgas*, oder 1/22 vom Volumen des Wassers;

1652 — — *Kohlensäuregas*, oder 1/6 vom Volumen des Wassers;

Stickgas, geringe Menge.

---

*) 1 Litre destillirtes Wasser wiegt 1000 Gramm, und ist ungefähr gleich dem Inhalt einer gewöhnlichen Weinflasche.

1 Cubik-Centimeter ist gleich dem Raum von 1 Gramm destillirtem Wasser.

1 Gramm ist gleich 16,091 Gran Nürnberger Gewichts.

In 10000 Gewichtstheilen Wassers sind enthalten:

Schwefelsaure Kalkerde	8,868
Schwefelsaures Natron	6,397
Kohlensaure Kalkerde	5,876
Schwefelsaure Talkerde	3,318
Chlormagnesium	2,114
Schwefelsaures Kali	0,353
Kieselerde	0,100
Calcium-Sulfhydrat, *Ammoniaksalz*, *Thonerde*, *Bitumen* — unbestimmbare Menge.	
	26,926.

Zusammensetzung der Badequelle.

10 Litres Wasser enthalten bei +9° R.:

236 Cubik-Centimeter *Schwefelwasserstoffgas*, oder ungefähr $^1/_{42}$ vom Volumen des Wassers;

1052 — — *Kohlensäuregas*, oder ungefähr $^1/_{9}$ vom Volumen des Wassers;

Stickgas, geringe Menge.

In 10000 Gewichtstheilen Wassers sind enthalten:

Schwefelsaure Kalkerde	7,248
Kohlensaure Kalkerde	4,152
Schwefelsaure Talkerde	2,472
Schwefelsaures Natron	1,452
Chlormagnesium	0,556
Kieselerde	0,099
Thonerde, *Calcium-Sulfhydrat* — unbestimmbare Menge.	
	15,979.

Von der chemischen Beschaffenheit des Nenndorfer Badeschlamms.

Die Wirkung, welche die Schlammbäder zu Nenndorf auf den Organismus ausüben, ist so energisch, specifisch und sicher, daſs es gewiſs von groſsem Interesse seyn würde, durch die Analyse eine genaue Kenntniſs seiner Bestandtheile zu bekommen, um die Zusammensetzung mit der Wirkung vergleichen zu können; indessen von einer so zusammengesetzten und in einem fortschreitenden Veränderungsproceſs begriffenen Masse, wie der Schlamm ist, eine exacte chemische Analyse zu liefern, in der Art, wie wir die Zusammensetzung eines Mineralwassers oder überhaupt unorganischer Substanzen bestimmen können, ist, wenigstens gegenwärtig noch, eine Unmöglichkeit. Man kann zwar das Vorhandenseyn gewisser einzelner Bestandtheile darin nachweisen, man kann im Allgemeinen angeben, daſs der Schlamm ein Gemenge von Erde mit verwesten Pflanzenstoffen ist, wie es scheint, verschieden von der gewöhnlichen Dammerde, weil der Verwesungsproceſs unter Wasser vor sich gegangen ist; allein wenn wir versuchen, uns von allen seinen einzelnen durch den Verwesungsproceſs aus den Pflanzen entstandenen Bestandtheilen Rechenschaft zu geben, so stoſsen wir immer auf die Unsicherheit, ŏb das, was wir daraus abscheiden, wirklich als solches darin enthalten war, oder ob es erst durch den Einfluſs der zur Analyse angewendeten Mittel entstanden ist. Aus diesem Grunde glaubten wir uns einer näheren Analyse des Nenndorfer Badeschlamms entheben zu können; denn jedenfalls muſsten wir im Voraus überzeugt seyn, daſs sie am allerwenigsten in Beziehung auf seine allgemeine medicinische Wirksamkeit ein Resultat liefern würde. Daſs aber gewisse, seiner specifischen Wirkungen von seinem Gehalt

an Schwefel und Schwefelwasserstoff abhängen, bedurfte nicht erst der Nachweisung durch die Analyse, es geht diefs aus seiner Bildungsart und aus seinen in die Augen fallenden Eigenschaften hervor. Wir glauben uns daher auf die Beschreibung des allgemeinen chemischen Verhaltens dieses Schlammes beschränken zu dürfen, und sind der Ansicht, dafs diejenigen, welche durch die chemische Analyse vielleicht die gröfsere Wirksamkeit des Schlamms von einem andern Orte beweisen wollten, unmöglich selbst im Ernst an eine solche Behauptung glauben können.

Der Badeschlamm zu Nenndorf hat eine schwarzgraue Farbe und die Consistenz eines gleichförmigen Breies. Er besitzt einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoffgas. Nach dem völligen Eintrocknen hinterläfst er eine graue, erdige Masse, die beim Erhitzen an der Luft anfangs mit Flamme verbrennt und dabei ähnlich wie verbrennender Torf riecht. Er verliert dabei ungefähr 36 Procent an Gewicht. Der Rückstand ist eine hellgraue Erde, und enthält die gewöhnlichen unorganischen Bestandtheile der Dammerde und die Salze der Schwefelwasserquellen.

Der Schlamm ist mit *Schwefelwasserstoffgas* und *Kohlensäuregas* imprägnirt, und sein Gehalt an ersterem scheint selbst gröfser zu seyn, als der der Quellen. Jedenfalls enthält er eine viel bedeutendere Menge von einem *Schwefelsalz* (an eine Schwefelleber gebundenen Schwefelwasserstoff). Wenn man ihn kochen läfst, so dauert es ungewöhnlich lange, ehe er aufhört, Schwefelwasserstoffgas zu entwickeln, und ist endlich dieser Zeitpunct eingetreten, und man setzt eine Säure hinzu; so beginnt die Entwicklung des Schwefelwasserstoffgases von Neuem. Es ist leicht einzusehen, wie wichtig diese Umstände für die Erwärmung der Schlammbäder ist, indem offenbar der Schlamm, zufolge dieses Verhaltens, beim Erwärmen wenigstens in Betreff seines Schwefelgehalts nichts

von seiner ursprünglichen Beschaffenheit und Kraft verlieren kann. Eine genaue quantitative Bestimmung des Schwefelwasserstoffgehaltes war darum nicht ausführbar, weil sich die ganze Gasmenge nicht durch bloſses Kochen austreiben läſst, und die Masse bei Zusatz einer Säure so schäumend wird, daſs sie unvermeidlich übersteigt.

Auſserdem enthält aber auch der Schlamm eine nicht unbeträchtliche Menge *freien*, mechanisch eingemengten Schwefels, der sich ohne Zweifel als Lac sulphuris nach und nach aus dem Schwefelwasserstoff abgeschieden hat. Erhitzt man den völlig trocknen Schlamm vorsichtig bis zu einem gewissen Grade, so riecht er wie erhitzter Schwefel, und man bemerkt an dem Boden des Gefäſses sublimirten, geschmolznen Schwefel. Kocht man den getrockneten Schlamm mit Alkohol aus, so bekommt man eine blaſsgelbe Auflösung, die sich beim Erkalten trübt, und nach dem Abdampfen eine braune, schmierige Masse zurückläſst, die mit leuchtender Flamme und starkem Geruch nach schwefliger Säure verbrennt

Die *moder-* oder *humusartigen* Bestandtheile des Schlamms lassen sich durch Behandlung mit einer verdünnten Auflösung von kaustischem Kali ausziehen. Diese färbt sich dadurch tief braun, und Salzsäure und Essigsäure schlagen daraus einen dunkelbraunen, schwefelhaltigen Moder nieder, der mit dem Geruch nach schwefliger Säure verbrennt. In der Auflösung hatte sich nämlich zugleich unterschwefligsaures Kali gebildet, welches bei der Fällung des Moders unter Entwickelung von schwefliger Säure und Fällung von Schwefel zersetzt wird. Auſser dem eigentlichen Moder scheint der Schlamm auch die *Quellsäuren* zu enthalten. Sie geben sich durch die Niederschläge zu erkennen, welche die Kaliauflösung, nach der Fällung des Moders mit überschüssiger Essigsäure, mit essigsaurem Kupferoxyd und Bleioxyd gibt. Digerirt man den Schlamm mit einer Auflösung von kohlensaurem

Natron, so erhält man eine braune Flüssigkeit, aus der Essigsäure nichts niederschlägt; aber sowohl Salzsäure als essigsaures Kupferoxyd bewirken darin starke braune Niederschläge.

Bei der zerstörenden Destillation verhält sich der getrocknete Schlamm merkwürdigerweise wie eine sehr *stickstoffhaltige*, organische Substanz. Die flüssigen Destillationsproducte sind dem Geruch nach kaum von denen der thierischen Stoffe zu unterscheiden, sie sind nicht sauer, sondern im Gegentheil alkalisch, und enthalten bedeutend viel kohlensaures Ammoniak und Schwefelammonium. Dieser Gehalt an stickstoffhaltigen Materien gibt sich auch durch die lange anhaltende Ammoniakentwickelung zu erkennen, welche bei der Digestion des Schlamms mit kaustischem Kali entsteht. Wiewohl hierbei der gröfste Theil des Ammoniaks erst durch die Einwirkung des Kali's allmählig erzeugt zu werden scheint, so enthält doch dieser Schlamm offenbar auch schon fertig gebildete *Ammoniaksalze;* denn man bemerkt den Ammoniakgeruch augenblicklich bei der Benetzung des getrockneten Schlamms mit Kalilauge oder Kalkmilch. Dieses Ammoniak hat sich ohne Zweifel aus den eiweifsartigen Bestandtheilen der Pflanzen erzeugt, durch deren Verwesung der Schlamm entstanden ist, und es mufsten sich dabei Ammoniaksalze und nicht salpetersaure Salze erzeugen, da die Verwesung unter Wasser, also ohne Luftzutritt statt fand. Auch waren in der That keine salpetersauren Salze in diesem Schlamm zu entdecken.

Zusammensetzung der Salzsoole bei Rodenberg.

Eine halbe Stunde von Nenndorf entfernt und mit diesem durch eine schöne Allee verbunden, liegt die für die *Soolbä-*

der bestimmte Badeanstalt, welche die Salzsoole durch eine Röhrenleitung von der in der Nähe gelegenen Saline zu Rodenberg zugeleitet erhält.

Diese Salzsoole ist klar, geruchlos und von salzigem Geschmack. Sie enthält freie Kohlensäure und trübt sich beim Kochen unter Absetzung von kohlensaurem Kalk. Ihr specifisches Gewicht ist = 1,0103 bei + 14° R. 10000 Gewichtstheile dieser Soole geben nach dem Eindampfen 117,44 Theile Rückstand an festen, wasserfreien Bestandtheilen.

In 10000 Gewichtstheilen dieser Soole sind enthalten:

Kochsalz (Chlornatrium)	64,90
Schwefelsaure Kalkerde (Gyps) . . .	19,30
Schwefelsaures Natron (Glaubersalz) .	14,07
Chlormagnesium	13,04
Kohlensaure Kalkerde	6,00
Schwefelsaures Kali	0,13
Kieselerde	0,26
Brom } gebunden an Natrium oder	
Jod } Magnesium.	
Freie Kohlensäure $^1/_7$ vom Volumen	
	117,70.

Bei dem Versieden auf der Saline wird diese Soole ohne Zweifel eine gröſsere Menge von Kochsalz liefern, als hier angegeben ist, weil sich bei dem Concentriren derselben das Chlormagnesium mit einer entsprechenden Menge von schwefelsaurem Natron in Kochsalz und Bittersalz zersetzt, welches letztere auch in der That in groſser Menge in der von der Salzgewinnung übrig bleibenden Mutterlauge enthalten ist. — Die Incrustation, womit sich die Dornen der Gradirhäuser beim Gradiren der Soole bekleiden, der sogenannte Dornenstein, besteht aus einem meist farblosen, strahlig krystallinischen Gyps, dem ein wenig kohlensaurer Kalk beigemengt ist.

Besondere Aufmerksamkeit in Beziehung auf die medici-

nische Wirkung, namentlich auf die bewährte, antiscrophulöse Wirkung dieser Soole dürfte der darin befindliche Gehalt an *Brom* und *Jod* verdienen, die zwar in der ungradirten Soole, so wie sie zu den Bädern genommen wird, nur in geringer Menge enthalten sind, aber bei der energischen Wirkung, welche diese Körper auf den Organismus äufsern, auch in dieser geringen Menge ohne Zweifel einen wesentlichen Einflufs auf die Wirkungsart der Bäder ausüben. Das Brom ist in der gröfsern Menge vorhanden, und in der Mutterlauge der Saline findet man es, wahrscheinlich an Magnesium gebunden, so angesammelt, dafs beim Einleiten von Chlorgas seine Gegenwart sich sogleich durch die entstehende gelbe Färbung der Flüssigkeit zu erkennen gibt, aus der man es nachher mit Aether leicht ausziehen und isolirt darstellen kann. In Betracht dieses weit stärkeren Brom- und Jod-Gehalts dürfte vielleicht von der Anwendung der mit mehr oder weniger Soole wieder verdünnten Mutterlauge zu Bädern in manchen Fällen eine erfolgreiche Wirksamkeit zu erwarten seyn.

Betrachtungen über die innere Constitution der Erde (aus der Analyse der warmen Schwefelquellen der Pyrenäen gezogen);

von *Longchamp*.

(Vorgelesen der Academ. der Wissenschaften d. 12. Aug. 1833.)

Vor zwölf Jahren analysirte ich die warmen Schwefelquellen der Hoch-Pyrenäen, und im Jahre 1829 untersuchte ich vorzüglich die Quellen *Eaux Bonnes*, *Eaux Chaudes* und *Luchon*, die in eben dieser Bergkette liegen.

Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dafs, wenn man

die Salzquellen von Salies und einige andere dieser Art ausnimmt, von mehr als 150 Quellen, die vom Mittelländischen Meere bis an den Ocean in einer Bergkette von 90 Meilen liegen, alle von derselben Beschaffenheit sind, und sich nur sehr wenig in ihren Bestandtheilen unterscheiden. In einer kleinen Schrift »Annuaire des eaux minérales de la France, lieferte ich die Analyse einer der Mineralquellen von *Barèges*, der von *Saint-Sauveur* und einer Quelle von *Cauterets;* die Tendenz dieser Arbeit erlaubte mir nicht, die Verhältnisse 8 anderer Quellen dieser Orte, die ich analysirte, anzugeben. Uebrigens findet man in dieser Schrift die Menge des in 29 Quellen der Pyrenäen enthaltenen Schwefelnatriums. Die Aerzte können, mit Hülfe dieser Zusammenstellung, immer den Grad der Wirksamkeit, mit welchem jede dieser Quellen begabt ist, beurtheilen.

Es folgen hier die Zahlen der Analyse der Quellen von Barèges (*la Buvette*), von Saint-Sauveur und Cauterets (*la Raillière*). Die angegebenen Quantitäten entsprechen einem Kilogramm Wasser.

	Barèges.	S. Sauveur.	Cauterets.
	Gramm.	Gramm.	Gramm.
Schwefelnatrium	0,042100	0,025360	0,019400
Schwefelsaures Natron . .	0,050042	0,038680	0,044347
Chlornatrium	0,040150	0,073598	0,049576
Kieselerde	0,067826	0,050710	0,061097
Kalk	0,002902	0,001847	0,004487
Magnesia	0,000344	0,000242	0,000445
Aetznatron	0,005100	0,005201	0,003396
Aetzkali Spuren			
Ammoniak Spuren			
Barègin Spuren			
Stickgas, 4 Cub. Centimeter			
	0,208464	0,195638	0,182748

Was nun die Betrachtungen über die innere Beschaffenheit der Erde betrifft, die aus der genauen Untersuchung dieser Analyse hervorgehen, so bemerke ich, daſs, obschon ich als Grundlage der Untersuchung nur die Analyse dreier Quellen annehme, die Betrachtungen dennoch das Resultat der Untersuchung von nicht weniger als 29 Quellen sind, wovon die entferntesten immer 25 Meilen von einander gelegen sind. Meine Schlüsse sind deſshalb nicht aus einer einzelnen, sondern aus einer Gesammtheit von Thatsachen hergeleitet. Es ergibt sich hieraus der unermeſsliche Vortheil, der für die Wissenschaft durch die Anstellung der Analyse von Mineralquellen eines ausgedehnten Landes, wie Frankreich, durch *einen* Chemiker hervorgeht; er beobachtet bei jeder Analyse dieselbe Methode, folglich sind alle Resultate vergleichend, wären sie auch selbst in ihrer Basis falsch; es müssen die aus dieser, durch einen einzigen geistvollen Mann angestellten Vergleichung hervorgegangenen Betrachtungen von hohem Interesse für die Wissenschaft seyn, was niemals das Resultat der Arbeiten verschiedener Chemiker seyn kann, da diese zuerst nur einzeln stehende Thatsachen bemerken, woraus sie keinen gehörigen Schluſs ziehen können; auch können diese der Analyse eines Mineralwassers niemals ein groſses Gewicht beilegen, da ihr Geist nur das Factum der Analyse und nur selten ihre Beziehungen bemerkt.

Was finden wir nun in den warmen Schwefelquellen der Pyrenäen? — *Schwefelnatrium* und *Chlornatrium.*

Dieſs ist die Ansicht von Davy über die innere Beschaffenheit der Erde, welche schon einige Wahrscheinlichkeit zu erhalten scheint; allein wir haben überdieſs schwefelsaures Natron, Kieselerde, Aetznatron, Aetzkali, Magnesia und Kalk. Alles dieses vereinigt sich nicht mit Davy's Ansicht; dennoch ist sie wahrscheinlich begründet, und es han-

delt sich also darum, die entgegenstehenden Thatsachen mit ihr in Einklang zu bringen.

1) Ich behaupte, daſs das schwefelsaure Natron aus der Umwandlung des Sulphürs in Sulphat entsteht, die durch den, in dem Wasser, das auf die innere Erdmasse einwirkte, enthaltenen Sauerstoff hervorgebracht wird.

2) Die wenigen freien Basen, die bei der Analyse sich ergeben, waren als Schwefelmetalle im Innern der Erde enthalten.

3) Die Kieselerde war als Silicium, sey es nun in Verbindung mit Schwefel oder mit Metallen, vorhanden. Das Silicium ging durch Zersetzung des Wassers in Kieselerde über.

Es handelt sich nun darum durch die Analyse und durch die Untersuchung der Quellen zu beweisen, daſs diese 3 Annahmen mehr als wahrscheinlich sind, und den Grad von Gewiſsheit haben, den eine chemische Theorie fähig ist.

Auf folgende Weise bestimmte ich das Verhältniſs des Schwefels: In 4 Kilogrammen des aus der Quelle hervorkommenden Wassers goſs ich eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd, die stark angesäuert war, um die freien Basen zu saturiren. Um das gebildete Schwefelkupfer zu vereinigen, rührte ich mit einem Glasstabe stark um. Nach 18stündigem Absetzen nahm ich die überstehende Flüssigkeit mit einem Heber ab. Das Schwefelkupfer wusch ich 4 oder 5 Mal mit kochendem destillirtem Wasser aus, und wenn es auf diese Weise von aller fremden Materie befreit war, brachte ich es mit der Pipette in einer kleinen Platinschale auf das Wasserbad. Nach dem völligen Austrocknen setzte ich die Schale auf einem Drathnetze über einen kleinen Ofen, und entfernte die Schale sogleich, wenn ich den Geruch von schwefliger Säure bemerkte. Ich versuchte alle bekannten Methoden, den in einer Flüssigkeit enthaltenen

Schwefel zu bestimmen, und ich kann versichern, dafs die meinige genauer ist, als jede andere; ich könnte die Hefte zeigen, in welchen die von mir erlangten Resultate enthalten sind, und man würde daraus ersehen, dafs bei 3 Versuchen (denn ich stellte deren immer 3 an), welchen ich das Wasser einer Quelle unterwarf, ich immer mathematisch übereinstimmende Resultate erhielt. Eben so genau ist das Gewicht des mit Metallen verbundenen Schwefels bestimmt worden.

Was die Basen betrifft, so sättigte ich die durch Abdampfen des Mineralwassers erhaltene Salzmasse mit Schwefelsäure oder Salzsäure, und erwärmte, bis alles trocken war. Mit Hülfe der gehörigen Correctionen und vorausgegangenen Bestimmungen schlofs ich nun:

1) Auf die Menge der Base, die mit Schwefelsäure verbunden war.
2) Auf die, welche mit Salzsäure verbunden war.
3) Aus dem Gewicht des Schwefels konnte ich das Gewicht des mit ihm verbunden gewesenen Metalls berechnen.
4) Alles das, was nicht mit Schwefelsäure, Salzsäure oder Schwefel gesättigt war, war nothwendig frei oder wahrscheinlicher noch mit Kieselerde verbunden.

Es scheint, dafs man auf diese Weise zu einer sehr genauen Bestimmung gelangen müfste, allein man täuscht sich, und hier sieht man, dafs die Analyse eines Mineralwassers nur dann einigen Werth hat, wenn derjenige, der sie unternimmt, die Localitäten genau kennt und der an Ort und Stelle die Genauigkeit, zu welcher er gelangen konnte, im Stande war, genau zu prüfen. Ich trage kein Bedenken, zu behaupten, dafs jede Analyse, die ein Chemiker, welcher die Quelle nicht selbst sah, anstellte, für die Wissenschaft ein unnützes Werk ist.

In der Analyse der *Buvette* von Barèges fand ich

0,005 Gram. freies Aetznatron, 0,029 Gram. Kalk und 0,000344 Gram. Magnesia. Dieses Resultat ist nun falsch, denn ich finde in der Quelle *la Douche,* aus der die *Buvette* ausfliefst, die zur Saturation aller Basen erforderliche Quantität Schwefel, woraus man schliefsen mufs, dafs beim Herüberfliefsen der Quelle in die Fassung der *Buvette,* das Wasser eine gewisse Menge Sauerstoff aus der Luft absorbirt hat, wobei sich ein unterschwefligsaures Salz bildete, welches nun, da es durch schwefelsaures Kupferoxyd nicht zersetzt wird, der Analyse eine gewisse Menge Schwefel entzog; und da wir nicht im Stande sind, $^1/_{100,000}$ mehr oder weniger eines in Wasser gelösten, unterschwefligsauren Salzes zu bestimmen, so vermischt sich dieses praeexistirende Salz mit dem sich während dem Verdampfen bildenden; und weil später, wenn man den Rückstand behandelt, man niemals die hyposchweflige Säure zu bestimmen sucht, sondern nur die Menge der Base, welche sie sättigt, so könnte man nie seinen Irrthum gewahr werden, wenn man nicht in der Untersuchung der andern Quellen ein Mittel gefunden hätte. Kein Chemiker, der nicht Schwefelquellen untersucht hat, kann sich vorstellen, mit welcher Leichtigkeit die gewöhnlichen Wasser mit den Mineralquellen sich mischen, so dafs man oft eine sehr reine Quelle zu untersuchen wähnt, während sie ein Gemisch aus Regenwasser, das in die Felsen eindringt, und von Wasser, das aus dem Innern der Erde hervorkommt, ist; aber das Verschwinden des Schwefels und seine Umwandlung in hyposchweflige Säure lassen leicht diesen Trug der Natur erkennen. Man mufs annehmen, dafs je mehr freie Basen man bei der Analyse findet, um so mehr Regenwasser in der Quelle enthalten sey. Es ist unnöthig zu erinnern, dafs meine Ansicht sich nur auf die Quellen der Pyrenäen bezieht; auch führe ich hier als bemerkens-

werthe Thatsache an, daſs es im ganzen Königreiche nur in den Pyrenäen warme Schwefelquellen gibt.

Alle Quellen der Alpen oder anderer Gebirge Frankreichs, die man für Schwefelquellen hält, und die ich Gelegenheit zu untersuchen hatte, enthalten nicht die geringste Spur Schwefel. Ich spreche hier nur von warmen Quellen, denn es gibt auch Schwefelquellen, die nicht warm sind; allein die Entstehung dieser hängt von Ursachen ab, die ich hier nicht erörtern kann.

Wir haben so eben gesehen, daſs die warmen Schwefelquellen der Pyrenäen genau die Menge Schwefel enthalten, die nöthig ist, um ein Sulphür mit den Metallen zu bilden, allein wir haben auch das Vorhandenseyn des schwefelsauren Natrons zu erklären.

Die warmen Quellen verdanken ihren Ursprung nicht so fast einer Masse von Wasser, die sich in dem Innern der Erde befindet, sondern wohl dem Regenwasser, welches in die unterirdischen Behälter dringt, und welches dann durch den Druck auf die Oberfläche der Erde getrieben wird. Die Untersuchung der Erscheinungen, die sich bei den Quellen zeigen, setzt dieses auſser allen Zweifel.

Schon seit längerer Zeit hatte man in andern Ländern eine Stickgasentwickelung in den warmen Quellen beobachtet, in Frankreich hatte man dieſs aber so oberflächlich untersucht, daſs man das Stickgas bald für Schwefelwasserstoff, bald für Kohlensäure hielt. Ich habe diesen Irrthum, welcher in Thenard's Traité de chimie berichtigt ist, zuerst bemerkt. Alle warmen Quellen der Pyrenäen entwickeln, selbst beim Kochen nur Stickgas. Was ist nun aus dem Sauerstoff geworden, welchen das Regenwasser enthielt? wir werden denselben in dem schwefelsauren Natron, das in allen Quellen der Pyrenäen ohne Ausnahme enthalten ist, gleich wiederfinden. Diese Verbindung des Sauerstoffs mit

Natrium und Schwefel hat unter einem Druck von 50 — 60 Atmosphären statt, es hat sich deſshalb schwefelsaures Natron gebildet, und nicht hyposchwefligsaures.

In dem Wasser der *Buvette* von Barèges finden wir 0,05 Gram. schwefelsaures Natron, welche 0,0224 Gram. Sauerstoff enthalten; ein Litre Wasser enthält 0,0258 Gram. Sauerstoff; es ist dieſs genau dieselbe Quantität Sauerstoff, die nöthig ist, um 0,05 Gram. schwefelsaures Natron zu bilden. Der Unterschied liegt in der Ungenauigkeit der Versuche und Bestimmungen, auf welchen alle solche Berechnungen beruhen. Es ist wahr, daſs die Analyse von *Saint-Sauveur* etwas weniger entspricht, die von *Cauterets* noch weniger, allein man muſs beachten, daſs auch Calcium und Magnesium zu oxydiren ist, und man wird von keinem sehr gewagten Schluſs ausgehen, wenn man als allgemeine Bemerkung annimmt, daſs der in dem Regenwasser enthaltene Sauerstoff dazu diente, einen Theil des Schwefelnatriums in schwefelsaures Natron, und das Calcium und Magnesium in Basen umzuwandeln.

Es ist demnach die innere Erdmasse, aus der die warmen Schwefelquellen der Pyrenäen hervorkommen aus Sulphüren und Chlorüren zusammengesetzt, und es bleibt mir nur noch der Beweis übrig, daſs sich die Kieselerde ebenfalls als Metall in dieser Masse vorfindet, und daſs das Silicium durch die Zersetzung des Wassers in Kieselerde verwandelt wurde.

In den warmen Schwefelquellen der Pyrenäen ist *Ammoniak* enthalten; diese Thatsache ist neu, und ich bin der erste, der dieses Alkali in den warmen Quellen auffand; dann ist darin noch eine eigenthümliche thierische Materie befindlich, die ich *Barégin* genannt habe. Um Ammoniak und diese thierische Materie zu bilden, muſste also Wasserstoff vorhanden seyn; es hat demnach eine Zersetzung des

Wassers statt gefunden, wobei der entstandene Wasserstoff zur Bildung von Ammoniak und Barégin diente, und der Sauerstoff wurde von dem Silicium aufgenommen.

Ich will nun noch beweisen, dafs der in dem Ammoniak und Barégin enthaltene Stickstoff von dem Regenwasser herrührt.

In Cauterets war ich so glücklich eine Quelle, *la Pauze*, zu entdecken, die so beschaffen ist, dafs man alles sich entwickelnde Stickgas ohne den geringsten Verlust auffangen kann. Die Resultate, die ich erhielt, indem ich das Gas in einer Flasche von 10 Unzen und 4 Drachmen Rauminhalt auffing, waren folgende:

	Minuten.
Bei einem ersten Versuche füllte sich die Flasche mit Stickgas in	$2^2/_3$
Bei einem zweiten in	$2^2/_3$
Bei einem dritten in	3,0
Bei einem vierten in	$3^1/_4$

Im Mittel findet man, dafs diese Quelle in 2,8 Minuten 10 Unzen und 4 Drachmen Stickgas dem Volumen nach liefert, folglich in der Stunde 225 Unzen und 5400 in 24 Stunden, welche 337,5 Pfunden dem Volumen nach, oder 165,5 Litr. gleich sind; 165,5 verhält sich zu 35,500, wie 1:214,5, d. h. das Volumen des Stickgases verhält sich zu dem abfliefsenden Wasser = 1:214,5; in dem Regenwasser ist aber das Verhältnifs des Stickgases zum Volumen des Wassers wie 1:54, folglich entspricht es nur $^1/_4$ von dem, welches vorhanden seyn müfste; und es fehlen demnach $^3/_4$ Stickgas. Man mufs immer dem sich aus dem Spiegel der Quelle entwickelnden Stickgas dasjenige, welches das Wasser enthält, hinzufügen; auf diese Weise habe ich das Volumen sehr genau bestimmt, es beträgt 4 Cub. Cent. auf den Litre. Aus der Quelle entwickelt sich demnach $^1/_{214,5}$ Volum des Wassers an Stickgas; das Wasser selbst enthält $^4/_{1000}$; im

Ganzen hat man demnach $\frac{1}{214,5} + \frac{4}{1000} = 0{,}00866$ statt 0,01850; d. h. das Volum des entwickelten sammt dem im Wasser enthaltenen Gase ist nicht ganz die Hälfte des im Regenwasser befindlichen Stickgases; die andere Hälfte ist also in die Zusammensetzung des Ammoniaks und Barégins eingegangen.

Es ist unnöthig zu bemerken, daſs der zur Bildung des Barégins nöthige Kohlenstoff von der vegetabilischen Materie herrührt, die in dem Wasser enthalten war, das auf die, die Schwefelquellen der Pyrenäen erzeugenden Substanzen einwirkte, und zwar wurde diese Materie, durch den im Wasser enthaltenen Stickstoff, stickstoffhaltig, welche Wirkung unter dem doppelten Einfluſs einer groſsen Wärme und eines ungeheuren Drucks hervorgebracht wurde.

Aus der Analyse der warmen Schwefelquellen der Pyrenäen geht nun hervor:

1) Daſs die Ansicht von Davy über die innere Constitution der Erde, die nichts als eine Hypothese ohne Beweis war, durch die genaue Untersuchung der von mir erhaltenen Resultate sehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen hat.

2) Daſs die Frage, ob die warmen Quellen ihr Entstehen dem Regenwasser oder unterirdischen Behältern, die in keiner Verbindung mit der Erdoberfläche stehen, verdanken, so genügend gelöst ist, als dieſs überhaupt mit einer derartigen Frage möglich ist; allein man muſs hier immer nur die Pyrenäen im Auge haben, deren warme Quellen jedenfalls ihr Entstehen dem Regenwasser verdanken.

3) Daſs der Sauerstoff des Regenwassers dazu dient einen Theil der Schwefelmetalle in schwefelsaure Salze zu verwandeln.

4) Daſs der Stickstoff zum Theil verschwindet, um Am-

moniak und eine, den warmen Quellen eigenthümliche, thierische Materie zu bilden.

5) Daſs Zersetzung des Wassers statt findet, einestheils um die Kieselerde zu oxydiren, anderntheils aber, um das zur Bildung des Ammoniaks und der thierischen Materie nöthige Wasserstoffgas zu liefern.

(Trois mémoires sur les eaux minérales, Paris 1835.)

Ueber die Gase, welche sich aus den warmen Quellen entwickeln;

von *Demselben.*

(Vorgelesen der Acad. des Sciences den 30. Juli 1834.)

Die warmen Quellen sind so auf der Erde verbreitet, daſs es wenige Länder gibt, die deren nicht einige aufzuweisen hätten, und alle, wenigstens die von mir beobachteten, sind von einer mehr oder weniger reichlichen Gasentwickelung begleitet. Diese Entwickelung wurde ehemals für ein Kochen des Wassers gehalten; daher rühren die Fabeln der Alten von warmen Quellen, die kochten, die aber im Allgemeinen weit entfernt waren, die Wirkung des kochenden Wassers hervorzubringen. Vor weniger als einem Jahrhundert erkannte man, daſs an dem Aufwallen der warmen Quellen nicht Wärme, sondern eine gewisse Menge Luft schuld sey, die sie mit sich führten. Als die Kohlensäure durch Black entdeckt wurde, erkannte man zwischen dieser Säure und dem Gas, welches man von gewissen Quellen auffing, gemeinschaftliche Eigenschaften, und man nahm dann allgemein an, daſs das sich aus irgend einer warmen Quelle entwickelnde Gas Kohlensäure sey. Bei Quellen, die Schwefelgehalt zeigten, glaubte man an eine Entwickelung

von Schwefelwasserstoffgas, allein ich kann versichern, daſs keine warme Quelle existirt, aus welcher sich Schwefelwasserstoffgas entwickelt, wenigstens ist dieses ein von mir bei der Untersuchung so vieler Mineralquellen gefundenes Resultat, so daſs man es für ein Naturgesetz ansehen kann. Man weiſs überdieſs, daſs mehrere innere Gewässer der Vulkane Schwefelwasserstoff enthalten, und ich zeigte bei der Analyse der Quelle von Enghien, wie dieser Schwefelwasserstoff in Schwefelsäure umgewandelt worden war in den Quellen, welche aus dem Puracé entspringen, um den Rio-Vinagre zu bilden.

Im Anfange dieses Jahrhunderts erkannte man, daſs sich aus gewissen warmen Quellen Stickgas entwickele, allein diese Erscheinung war den Geologen und Chemikern so wenig auffallend, daſs ihrer in keinem wissenschaftlichen Werke Erwähnung geschah.

Vor 14 Jahren lenkte Anglada die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf die Entwickelung von Stickgas aus den Schwefelquellen, und in derselben Zeit erwähnte ich der nämlichen Thatsache bei den Schwefelquellen der Hochpyrenäen *); ich erkannte seitdem, daſs das Stickgas dieser Art von Quellen nicht eigenthümlich sey: ich habe es nämlich in den Quellen von *Neris*, von *Bourbonne-les-Bains* sehr rein aufgefangen, Quellen, die nur einige Spuren alkalischer Salze, ohne Schwefelalkalien enthalten, wie in dem ersten oben angeführten Orte, oder in den Quellen, welche sehr reich an alkalischen Salzen sind, allein ohne Schwefelwasserstoffverbindung, wie zu *Bourbonne-les-Bains.*

Ehedem fand ich Stickstoff mit Kohlensäure gemischt (Bourbon-l'Archambault), und endlich, wenn der Schein nicht trügt, der Spuren der Entstehung des Stickstoffs er-

*) Annales de chimie et de physique XIX. S. 186.

kennen läſst, fand ich eine mehr oder minder bedeutende Quantität Sauerstoff beigemischt, so daſs es sich mehr oder weniger der atmosphärischen Luft näherte. Das Gas der Quelle *Capucin* von Plombières enthielt 6 bis 8 Procent Sauerstoff. Schon Priestley fand im Jahr 1772, daſs das sich aus der Quelle von *Bath* entwickelnde Gas $^1/_{20}$ seines Volumens Kohlensäure enthalte, und daſs die übrigen $^{19}/_{20}$ aus Stickstoff und Sauerstoff bestanden, letzterer in geringerer Menge als in der atmosphärischen Luft.

Ein ganz dem von mir bei der Quelle *Capucin* von Plombières erhaltenen, entgegengesetztes Resultat zeigten 4 Professoren der Genfer Academie an, die die Quelle von *Saint-Gervais*, in dem alten Departement Leman, untersuchten; sie fanden das Gas aus Stickstoff und Sauerstoff, und zwar in einem gröſsern Verhältnisse von Sauerstoff, als in der atmosphärischen Luft, zusammengesetzt. Dieſs ist der erste und einzige bekannte Fall dieser Art, allein da ich der Untersuchung von mehr als 100 warmen Bädern in Frankreich, die aus den verschiedensten Terrains entsprangen, beiwohnte, so glaube ich an der Zuverlässigkeit dieser Thatsache zweifeln zu können, die überdieſs von Gelehrten, die keine Chemiker waren, angezeigt worden ist.

Vor ungefähr 8 Jahren zeigte man an, daſs sich aus den Quellen von Vichy eine sehr sauerstoffreiche Luft, wenn ich mich so ausdrücken darf, in Verbindung mit Kohlensäure entwickele. Alibert berichtet darüber in seinen *Précis sur les eaux minérales* folgendes: »Es ist besonders durch die Untersuchungen von d'Arcet nachgewiesen, daſs die Gasart von Vichy keine Kohlensäure ist, die Stickstoff enthält; er fand daselbst eine atmosphärische Luft, die mehr Sauerstoff als die gewöhnliche enthielt, wie dieſs beim Regen- und Schneewasser der Fall ist.«

Im Jahr 1825 machte ich das Resultat der Untersuchung

der verschiedenen warmen Quellen zu Vichy bekannt, und und zeigte dort, daſs das Gas, das man aus den Quellen erhält, fast bis auf $^1/_{40}$ von Alkalien absorbirt wird. Dieses $^1/_{40}$ nicht absorbirtes Gas untersuchte ich nicht, allein ich gab an, daſs es, die Kohlensäure begleitendes, Stickgas seyn könnte, oder auch Luft, welche in die Flasche hätte eindringen können, als ich sie öffnete, um eine alkalische Auflösung einzugieſsen. Dieſs ist gewiſs das $^1/_{40}$ an Rückstand, welches d'Arcet für atmosphärische Luft mit überschüssigem Sauerstoff erkannte.

Ich legte auf diesen nicht absorbirbaren Rückstand um so weniger Gewicht, als ich bei meiner Analyse des Wassers von *Mont-Dore* auf diesen Umstand zurückzukommen glaubte; denn die sich aus der Quelle *Grand-Bain* entwickelnde Kohlensäure läſst ebenfalls $^1/_{40}$ durch Alkalien nicht absorbirbaren Rückstandes. Als ich in Alibert's Abhandlung las, daſs dieses $^1/_{40}$ des Gasvolumens, welches auch das $^1/_{40}$ des zurückgetretenen Wasservolumens ist, ein Gemisch von Stickgas und Sauerstoffgas in ähnlichem Verhältnisse sey, wie das, in welchem sich diese beiden Gase im Regenwasser finden, so war ich völlig versichert, daſs dieser durch Alkalien nicht absorbirbare Rückstand sich nicht aus dem Schooſs der Erde mit der Kohlensäure entwickelt hatte, sondern aus dem Wasser, das in die Flasche, als ich sie unter gewöhnlichem Wasser öffnete, zurückgetreten war, um darin den leeren Raum zu füllen.

Fontana, der vor 50 Jahren vollkommen reine Kohlensäure zu erhalten suchte, wendete dazu alle Substanzen an, die dieselbe im reinsten Zustande zu enthalten schienen; es blieb ihm dennoch, als er seine Kohlensäure mit Wasser schüttelte, immer ein Rückstand, der sich nicht absorbirte, und den er als ein Gemisch von Stickgas und Sauerstoff erkannte,

wobei letzterer in einem gröſsern Verhältniſs als in der atmosphärischen Luft vorhanden war *).

Priestley schüttelte 150 Maas völlig reine Kohlensäure mit Wasser; es blieben 3 ½ Maas Luft zurück, die aus 2 Maas Stickgas und 1 ½ Maas Sauerstoff bestand **).

Endlich bestätigte Davy, daſs sich bei der Absorbtion von Kohlensäure immer Luft entwickele ***).

Es haben demnach die alten Physiker auf sehr glaubwürdige Weise bestätigt:

1) Daſs, wenn man reine Kohlensäure mit Wasser schüttelt, ungefähr $^1/_{40}$ des Volumens der Kohlensäure nicht absorbirt wird; dasselbe Resultat erhielt ich mit dem zu Vichy und Mont-Dore aufgefangenen Gase.

2) Daſs dieses nicht absorbirte Gas ein Gemisch von Stickstoff und Sauerstoff ist, in welchem letzterer reichlicher als in der atmosphärischen Luft enthalten ist; das von mir zu Vichy untersuchte Gas verhielt sich ebenfalls so.

Vergleicht man die Resultate von Fontana und Priestley mit denen der Hn. v. Humboldt und Provençal, so bestätigt sich dieser Schluſs noch mehr. Diese Gelehrten zeigten, daſs das Fluſswasser ungefähr $^1/_{36}$ seines Volums Luft enthält, in welcher mehr Sauerstoff als in der atmosphärischen Luft vorhanden ist: bei Priestley's Versuchen betrug es $^1/_{40}$, wie ich es ebenfalls in Vichy und Mont-Dore erhielt, und hatte dieselbe Zusammensetzung, wie sie v. Humboldt und Provençal fanden. Die von Priestley, Fontana und mir, bei der Absorbtion der Kohlensäure durch Wasser, erhaltene Luft war demnach nicht in diesem Gas enthalten, sondern in dem Wasser, und der bei der Absorbtion des Gases entstandene leere Raum verursachte die

*) Journ. de phys. XXIII. p. 184.

**) Journ. de phys. XVIII. p. 107.

***) Ann. de chim. et de phys. I. p. 25.



Entbindung der in dem Wasser befindlichen Luft; die Differenz zwischen $^1/_{36}$ und $^1/_{40}$ läfst sich vollkommen erklären. wenn man beachtet, dafs erstere Zahl von v. Humboldt und Provençal durch längeres Kochen des Wassers erhalten wurde, wobei die Entbindung, die durch die Absorbtion der Kohlensäure hervorgebracht wurde, nur bei einem unvollkommen leeren Raum vor sich ging, da die Kohlensäure weniger in Wasser absorbirbar ist, so dafs sich der leere Raum nur nach und nach bildet, und nicht augenblicklich entsteht, wie wenn man nur einige Augenblicke mit einer alkalischen Auflösung schüttelt, wie ich verfuhr. Wenn ich die Flasche im Wasser dann öffnete, so erhob es sich schnell, um die Leere auszufüllen, allein es wurden nur $^3/_4$ der Flasche voll; und man mufste von neuem schütteln, um die Absorbtion des sauren Gases vollkommen zu bewirken. Ich glaube, dafs diese Betrachtungen zu dem Schlufs berechtigen, dafs die aus den Quellen von *Vichy* und *Mont-Dore* sich entwickelnde Kohlensäure vollkommen rein ist, und keine Spuren der Bestandtheile der atmosphärischen Luft enthält.

Ich will hier noch einige Beobachtungen über die in der letzten Zeit vorgeschlagenen Eudiometer anführen.

Die Einrichtung derselben zeigt den ihnen zugeschriebenen Vortheil nicht, die Entbindung der in dem Wasser enthaltenen Luft zu hindern, und wir können z. B. sehen, dafs das Eudiometer von Mitscherlich mit meinen Versuchen ganz identische Resultate liefern mufs. Wie man weifs, besteht dieses Eudiometer in einer Röhre, die mit einem ihrer Enden an der Lampe befestigt ist, und an dem andern durch einen Kork verpfropft ist, den man nach der Verbrennung des Wasserstoffs wegzieht, um das Wasser eintreten zu lassen. Geht nun dieses Eintreten des Wassers in den Eudiometer von Mitscherlich nicht unter denselben Bedingungen vor sich, wie bei meinen Versuchen? Bei allen bis jetzt

beschriebenen Eudiometern finde ich den nämlichen Mifsstand, wie bei den Volta'schen; und indem mich meine Aufgabe darauf führte, mufste ich dessen erwähnen, zu einer Zeit, wo sich die Chemiker vorzugsweise mit den gasartigen Verbindungen und ihren Volumenverhältnissen beschäftigen.

In meiner Abhandlung: »*Betrachtungen über die innere Constitution der Erde*« suchte ich festzustellen, dafs das Wasser der warmen Schwefelquellen in den Pyrenäen vom Regenwasser herrührt, allein ich konnte dieses Resultat nicht allgemein annehmen, da man es mit Recht nur für Ursache der Ortsbeschaffenheit ansehen konnte. Jetzt behaupte ich nun ganz im Allgemeinen und der Ansicht einiger Geologen entgegen, dafs *alle warmen Quellen aus unterirdischen Behältern entspringen, die mit Regenwasser genährt werden.* Ich beziehe mich hier auf die Resultate, die ich in den Pyrenäen, in den Vogesen und Bourbonnais und endlich in allen Arten von Localitäten erhalten habe; überall fand ich entweder einen Bestandtheil der Luft, oder die Luft selbst, welcher ein Theil ihres Sauerstoffs genommen war, und ich folgte, so zu sagen, der Spur des Regenwassers, das in die innern Höhlungen der Erde eindringt und wieder hervorkommt, wenn es einen Theil seiner Luft abgegeben hat, die in die Bildung der mehr oder weniger verschiedenen Verbindungen eingeht, wie ich in der schon angeführten Abhandlung gezeigt habe.

(Trois mémoires sur les eaux minérales, Paris 1835.)

Betrachtungen über die warmen Bäder zu Néris;

von *Robiquet.*

Zwar waren diese Quellen nie ein Gegenstand meiner speciellen Forschung, jedoch verschaffte mir ein wiederho-

ter Gebrauch und Aufenthalt daselbst Gelegenheit, einige Bemerkungen zu machen, welche, ohne eben von Wichtigkeit zu seyn, durch ihr Abweichen von allen Ansichten, welchen man bis jetzt am meisten Glauben beimifst, immer Aufmerksamkeit erregen werden. Die Heilquellen haben ein gleiches Schicksal mit den meisten Heilmitteln; einige werden bis ins Unendliche angepriesen, andere weit unter ihrem Werth gehalten. Um beide Extreme zu vermeiden, beschränke ich mich, nur das anzuführen, worüber mich der Augenschein oder Untersuchungen belehrt haben.

Fünf oder sechs Jahre hindurch lag ich, von beständigen Leiden gequält, an einem Uebel darnieder, welches allmählig aus verschiedenartigen Nervenaffectionen in ein chronisches Magenübel und zuletzt in eine hartnäckige Colik ausgeartet, mir bereits alle Hoffnung zur Besserung benommen hatte, als mir von Seiten der Aerzte der Gebrauch der Quellen zu Néris verordnet wurde. Ungeachtet meiner Schwäche zögerte ich nicht, mich dahin zu begeben, und hatte das Glück, nach einem 2monatlichen Aufenthalte daselbst, meine Gesundheit hergestellt zu sehen; im folgenden Jahre wiederholte ich die Kur, um meine Genesung zu vollenden. Meine Umgebung, die Localität, so wie vor allem mein körperlicher Zustand sind mir Bürgen, dafs ich meine wunderbare Erholung keineswegs dem Vergnügen und der Zerstreuung, sondern einzig und allein den Heilquellen selbst zuzuschreiben habe.

So weit von der Wirksamkeit der Quelle aus meiner eignen Erfahrung, an welche ich noch einige Betrachtungen und Schlüsse über die Bestandtheile und den Ursprung derselben anknüpfe.

Wenn uns gleich die chemische Analyse die Bestandtheile der Mineralquellen gröfstentheils hat kennen gelehrt, wenn sie uns gleich in der Erklärung ihrer Eigenschaften eine gröfsere Genauigkeit verschaffte, so müssen wir auf der

andern Seite zugeben, daſs hierin trotz der Schärfe unserer Instrumente und der Beobachtung, doch noch manches zu wünschen übrig bleibt; entweder sind die beinahe wunderbaren Eigenschaften, wie man sie einigen Heilquellen zuschreibt, gänzlich fabelhaft, oder der Charakter derselben ist unvollständig beschrieben worden, weil sich wahrscheinlicher Weise gewisse flüchtige Stoffe, vermöge ihrer, die Grenzen der sinnlichen Wahrnehmung übersteigenden Feinheit, der Beobachtung entzogen haben. Letzterer Ansicht pflichtet Vauquelin bei, einer der competentesten Richter hierin; »— doch, fügt er hinzu, muſs man sich nicht abschrecken lassen, diese Untersuchung solcher Substanzen aufs eifrigste zu verfolgen; denn es spornt uns hierzu ein doppeltes Interesse, einestheils das physische Wohl der Menschheit, anderntheils die geologischen Aufschlüsse, womit uns ihre Kenntniſs zu belohnen verspricht.

Zur Bestätigung dieser eben so wahren, als sinnreichen Aeuſserung genügt es, jene klebrige Materie zu erwähnen, welche man in der letzten Zeit in einigen Mineralquellen aufgefunden und in der Kunst durch die thierische Gallerte zu ersetzen gesucht hat; eine so bizarre Substitution, daſs sich Vauquelin folgendermaſsen darüber äuſsert: »— so daſs man nothwendig zugeben muſs, daſs Mineralwasser, welche solche Stoffe enthalten, äuſserst schwer nachzuahmen sind, und man nur mitleidig dazu lächeln muſs, wenn man behaupten hört: die Kunst sey von der Natur nachgeahmt.« Auf der andern Seite ist dagegen nicht zu läugnen, daſs die Nachahmung die Natur zuweilen beinahe erreicht hat. Dahin gehört die Verfertigung von Wassern, welche Gasarten, dem Jod u. a. m. ihre Wirksamkeit verdanken. Die Entdeckung des letzteren Körpers insbesondere bietet ein Beispiel, wie die Heilkraft einer Quelle, welche man aus Unkunde der Ursache schon in Zweifel gezogen hatte, durch Untersu-

chung bestätigt werden kann. Es ist daher keineswegs unwahrscheinlich, daſs man durch bessere Methoden oder feinere Instrumente neue Resultate erhalten wird, wozu ich einige Bemerkungen folgen lasse, welche auf Schlüsse führen, die gegen die Erklärungsarten andrer Chemiker sehr verschieden sind.

Ueber die Bestandtheile des Wassers von Néris haben bereits Analysen von Vauquelin, Berthier und neuerdings Longchamp Aufschluſs gegeben; darum führe ich nur an, daſs essigsaures Blei einen starken, ganz weiſsen Niederschlag erzeugt, und daſs reiner Gerbestoff weder in aufgekochtem Wasser von Néris, noch im frischen irgend eine Veränderung hervorbringt.

Das Gas, welches das Wasser schon von selbst entwickelt, ist beinahe reines Stickgas; es enthält nur sehr wenig, ungefähr 0,02 bis 0,03 Kohlensäure.

Aus 80 Centilitre erhielt ich nach ½stündigem Kochen 4 Centilitre Gas, wovon Kalilauge nichts aufnahm, Phosphor dagegen eine Volumverminderung von 38 % hervorbrachte. Man sieht daraus, daſs dieses Gas nicht allein eine viel gröſsere Menge Sauerstoff enthält, als atmosphärische Luft, sondern auch noch mehr, als das im Regenwasser aufgelöste Gas, dessen Sauerstoffgehalt selten 32 % übersteigt.

Von Geschmack ist das Wasser fade, es reagirt schwach alkalisch und bleibt in gut verschlossenen Flaschen lange Zeit klar und frei von Bodensatz. Nach dem freiwilligen Verdampfen hinterläſst es einen salzigen Rückstand, dem Anschein nach ohne irgend einen gallertartigen Stoff: jedoch schwärzt sich derselbe, ohne Zutritt der Luft erhitzt.

Bei gleichzeitiger Einwirkung des Lichts und der Luft entsteht darin jene sonderbare, allen warmen Bädern gemeine Substanz, welche Longchamp besonders unter-

sucht und *Barégin* genannt hat. Die Art und Weise, wie sich das *Barégin* bildet, ist sehr sonderbar und beachtenswerth. Im Augenblick des Hervorquellens ist das Wasser von einer solchen Klarheit, dafs man auf eine Tiefe von 12—15 Fufs jeden Gegenstand unterscheiden kann, nur hie und da sieht man von einigen Stellen des Bodens aus Gasblasen aufsteigen. Eine seitliche Oeffnung gestattet dem Brunnen einen Ausflufs in ein geräumiges Bassin, von wo aus er sich in andere Behälter u. s. w. ergiefst. Nach dem Reinigen derselben sieht man lange Zeit hindurch keine Veränderung, bis endlich nach und nach an dem Boden einige grüne Flecken zum Vorschein kommen, sich allmählich anhäufen und wachsen, bis sie zuletzt den Grund vollständig überziehen. Alsbald, wenn der Ueberzug mit der Zeit dichter geworden ist, erheben sich einzelne Stellen desselben, bilden gleichsam Anschwellungen, und ragen dann oft ziemlich hoch hervor. Einige Gasblasen nämlich, welche sich zwischen dem Boden und jener Membrane entwickeln, suchen die dünnsten Stellen derselben, d. h. die ihnen den geringsten Widerstand bieten, vermöge des hydrostatischen Drucks, der auf ihnen ruht, nach oben zu erheben, wodurch solche mehr oder weniger hohe sackförmige Röhren bilden, in deren abgerundetem Ende die Gasblase sich befindet. Häufen sich diese mit der Zeit an, so erhält das Ganze das Ansehen einer Vegetation; die aufstrebende Kraft der Blasen wird überwiegend und reifst endlich die ganze Decke mit sich an die Oberfläche, wo man mehr oder weniger grofse Stücke derselben umhertreiben sieht.

Longchamp fand, dafs sich das *Barégin*, womit er sich lange Zeit beschäftigte unter allen Körpern am meisten dem Fibrin nähert; die warmen Quellen, ohne Ausnahme, von welcher Beschaffenheit sie auch seyn mögen, enthielten demnach die Elemente der thierischen Knochen. Nie sah

ich sie, wie dieser Gelehrte, in klebrigen Massen oder farblosen Fäden in jenen Behältern unter der Erde; nur in offenen Behältern, wo das Wasser zu und abfliefst, traf ich dieselbe in Gestalt gallertartiger schwammiger Massen, deren Poren von Gas angefüllt sind, welches ich aus 40 % Sauerstoff und 60 % Stickstoff bestehend fand. Eine andre Ansicht Longchamp's, dafs das Barégin eigentlich farblos, so wie seine grüne Farbe nur Folge einer Veränderung durch den Sauerstoff der Luft oder gewöhnliches Wasser sey, scheint nicht ganz richtig zu seyn. Vielleicht nimmt die Heilquelle vor ihrem Ausflufs noch eine gewöhnliche Quelle auf; indessen ist diese Substanz da, wo sie der Luft ausgesetzt ist, weit heller grün, als in mehr verschlossenen Stellen, und die Gasblasen, welche mit derselben in Berührung waren, enthalten noch 40—50 % Sauerstoff. Sey dem, wie ihm wolle, ich habe die Ueberzeugung, dafs das Barégin, sobald es für uns wahrnehmbar wird, seinen Normalzustand bereits verlassen hat, und gefärbt oder farblos immer als verändert zu betrachten ist. Wenigstens ist es gewifs, dafs die Einwirkung der Luft und des Lichtes die einzigen Bedingungen sind, unter welchen die Bildung des Barégins und der damit verbundenen Gasentwickelung eintreten; denn auf der andern Seite bleibt Wasser, in verschlossenen Gefäfsen aus dem Wirkungskreis beider Agentien entfernt, durchaus unverändert. Im Ganzen erkenne ich diese Bildung für vegetativ an, ja es haben sogar einige Botaniker diese grüne Vegetation zu bestimmen gesucht, und Richard, welchem ich zu diesem Entzweck Proben übersandte, theilte sie der Gattung *Tremella*, als *Tremella thermalis* und *Anabaina* als *thermalis* und *monticulosa* zu. — Durch gelindes Abdampfen überzeugte ich mich, dafs das Wasser zu *Néris* kein Barégin enthält, wie es Longchamp, als gallertartig, an der Luft unveränderlich, in Wasser löslich etc. beschreibt, und es

ist nicht wohl anzunehmen, daſs die auf den Boden abgesetzte Membrane, durch Verdunsten niedergeschlagenes Barégin sey, um so mehr, da dieses nach Longchamp nur als $^1/_{50000}$ Theil in den Wassern enthalten ist; denn die Quantität der Substanz ist bedeutend gröſser, als sie sich durch Abdunsten der darüber flieſsenden Wasser absetzen könnte. Eben so wenig sieht man ein, woher jene Menge von Gas kommt, welche sich in den Poren der Substanz befindet; ich glaube keine natürlichere Erklärung geben zu können, als wenn ich sie für Elemente ansehe, welche bei der Bildung der Pflanze nicht mit assimilirt wurden und gasförmig entweichen.

Es entsteht hieraus die Frage: welches sind die Ursachen, woher kommt diese Organisation? Eine Frage, zu deren Erklärung zwar zwei Wege offen stehen, wobei jedoch beide so sehr im Gleichgewichte sind, daſs ich es den Botanikern überlassen muſs, zu entscheiden, welcher von beiden der richtige ist, d. h. zu entscheiden, ob hier eigentliche ursprüngliche Organisation statt hat, oder ob dieselbe nur Folge der Entwicklung eines Embryo ist. Nimmt man an, daſs die Saamen, Keime etc. dieser Pflanze von der Luft oder dem Wasser herbeigeführt werden, so bleibt im letzten Fall immer die beständige Klarheit und die Abwesenheit des Bodensatzes von Wasser in verschlossenen Gefäſsen, und die Unerschöpflichkeit dieses Keim-Vorrathes, welchen man in dem Inneren der Erde dann annehmen müſste, eben so räthselhaft, als im ersten Falle der Umstand, daſs die Entwickelung dieser Vegetation nicht, wie man vermuthet, an der Oberfläche, sondern vielmehr am Boden der Behälter ihren Anfang nimmt. In beiden Fällen endlich kann man nicht wohl annehmen, daſs nur ein und dieselbe Art von Keimen oder Saamen zugeführt werden, und dennoch sieht man immer ein und dieselbe Pflanze sich entwickeln.

Longchamp erklärt die Erscheinung der stickstoffhal-

tigen Materie der warmen Quellen in seiner Schrift durch die Annahme, daſs bei dem doppelten Einfluſs der hohen Temperatur und des hohen Drucks, der Stickstoff und der in den Regenwassern enthaltene Stoff von vegetativem Ursprung (denn nach seiner Ansicht verdanken alle diese Quellen verschiedenen, mit Regenwasser angefüllten Reservoirs ihren Ursprung) zu jener Materie sich verbinden. In einer vorhergegangenen Stelle indessen, wo er des Ammoniaks, als von ihm in den Schwefelquellen der Pyrenäen aufgefunden erwähnt, läſst er denselben stickstoffhaltigen Körper aus der Zerlegung des Wassers hervorgehen, in der Art, daſs der Wasserstoff mit dem Stickstoff Ammoniak, mit der andern Substanz Barégin und der Sauerstoff mit dem Silicium Kieselsäure bildet.

Longchamp hat auf eine sehr scharfsinnige Weise aus den Bestandtheilen der Schwefelquellen der Pyrenäen mit Hülfe der Davy'schen Hypothese zu gleicher Zeit für diese selbst und für den Stickstoffgehalt jener, Beweisgründe abgeleitet, indem er anführt, daſs jene metallischen, noch nicht oxydirten Radikale der Erden und Alkalien, welche nach Davy das Innere der Erde ausfüllen, sobald sie mit in die Tiefe gedrungenem Regenwasser in Berührung kommen, von der groſsen Menge Luft, welche darin aufgelöst ist, unter Entwicklung von Stickstoff eine Oxydation erleiden, so daſs das schwefelsaure Kali aus Schwefelkalium entstanden wäre, und die freien Alkalien und die andern Bestandtheile die Entwicklung jenes Gases erklärten; zwar hat er an einer passend gelegenen Quelle die Quantität des enthaltenen Stickstoffgases genau gemessen und gefunden, daſs dieselbe kaum halb so groſs ist, als in gewöhnlichem Regenwasser, woraus die Bildung des Ammoniaks und des Barégins hervorgeht; zwar sind alle diese Gründe richtig gefolgert und unterstützen sich gegenseitig, doch halte ich für unwahrscheinlich, wenigstens so weit meine Beobach-

tungen zu *Néris* mich bestimmen, dafs Quellen der Art direct durch atmosphärisches Wasser genährt werden. In der That widerstreiten dagegen hauptsächlich zwei Thatsachen, einmal das beständige Gleichbleiben der Quantität des abfliefsenden Wassers und dann die Beständigkeit seiner Temperatur. Die Erfahrung hat gezeigt, dafs die Witterung nie einen Einflufs auf beides ausübt, sogar lang anhaltende Trockne, wie im Jahr 1834 machten keine Ausnahme von der Regel bei der Quelle zu *Néris*, und ihre Temperatur ist unveränderlich zwischen 44—45°. Aus letzterem Grunde, wegen der constanten Temperatur, wird die Hypothese, dafs Quellen der Art ihre Wärme der Berührung unoxydirter Radikale zu zu verdanken hätten, unstatthaft, da man nicht einsieht, warum dabei keine Veränderungen überhaupt statt finden, während z. B. Vulkane bei gleicher Entstehung nur intermittirende Ausbrüche zeigen und bisweilen gänzlich verlöschen. Nach einigem Nachdenken wird man sich überzeugen, dafs diese Erscheinungen nur durch die Centralwärme genügend erklärt werden können, und Fourrier's Beobachtungen zufolge liefse sich die Tiefe der diese Quellen speisenden Reservoirs durch Rechnung finden.

Longchamp schreibt die Gegenwart der Schwefelalkalien ebenfalls unterirdischen Radikalien zu; woher aber die geringe Menge dieser in so hohem Grade auflöslichen Verbindungen? Wirklich läfst sich kein erheblicher Grund gegen diesen Zweifel auffinden. Die schwefelsauren Salze, welche die Wasser gleichzeitig mit den Schwefelmetallen enthalten, glaubt Longchamp als aus Oxydation der letzteren entstanden; allein eben so gut könnte der umgekehrte Fall statt haben, die letzteren könnten Zerlegungsproducte der ersteren seyn. Denkt man sich diese Salze z. B. in Felsmassen enthalten und bei einer sehr hohen Temperatur mit Schwefeldämpfen in Berührung, Bedingungen, welche beinahe in jedem Puncte des

Erdballs vorhanden sind, so werden jene Schichte vor Schichte zersetzt und in gleichem Maafse von dem Wasser aufgelöst und weggeführt werden. Hierbei bleibt aber die Entstehung des Stickstoffs dunkel, wie sie es in andern heifsen Quellen, welche keine Schwefelquellen sind, schon an und für sich ist. Zwar war ich nicht im Stande zu *Néris* die relative Menge Stickstoff zu bestimmen und mit Longchamp's Resultaten an anderen Quellen zu vergleichen, jedoch bin ich überzeugt, dafs sie mindestens eben so grofs ist, vorzüglich in Betracht der grofsen Reinheit desselben. Dessen ungeachtet theile ich mit Longchamp die Ansicht, dafs der Stickstoff ursprünglich der atmosphärischen Luft angehört hat. Bringt man nämlich durch Kochen des Wassers alles Gas zum Entweichen, so findet man stets beinahe doppelt so viel Sauersoff darin, als in der atmosphärischen Luft; übrigens berechtigt die Art, wie die Quelle das Stickstoffgas ausstöfst, anzunehmen, dafs es nicht etwa durch Verminderung des Drucks aus der Auflösung entweiche; denn es müfste alsdann ein gleichförmiges Aufbrausen erfolgen, sondern es ist vielmehr offenbar, dafs dieser Stickstoff schon als Gas von dem Wasser mitgeführt wird. Schon seine Reinheit macht dieses beinahe zur Gewifsheit, weil sich durch Druckverminderung, wie unsere Versuche darthun, aus Wasser, welches Luft aufgelöst enthält, nie Stickgas allein, sondern immer gleichzeitig mit Sauerstoff entbindet. Wahrscheinlich hat die Quelle gleichsam durch ein anhaltendes Auswaschen, das auflöslichere Gas davon ganz und gar, und von dem weniger löslichen nur einen geringen Theil aufgenommen. In der That haben Marty's Versuche gezeigt, dafs vorher mit Stickgas gesättigtes Wasser noch 21 % des Volumens atmosphärische Luft aufnimmt.

Folgendes ist meiner Meinung nach im Ganzen der Her-

gang der Sache. Das Wasser, durch seine eignen Dämpfe oder irgend eine andre Kraft aus der Tiefe der Erde hervorgeworfen, stöfst bei den vielfachen Krümmungen, in welchen es sich Bahn gebrochen hat, auf Höhlen oder grofse Luftbehälter, deren Inhalt es vermöge der Stärke seines Impulses zum Theil mit sich fortreifst, und obgleich anfänglich ohne gegenseitige Einwirkung ihm auf seiner Bahn zu folgen zwingt, bis die Verengerung der Kanäle, durch welche es seinen Weg genommen hat, in Folge des dadurch entstehenden Drucks, die Luft in dem Wasser auflöst und verdichtet. Sobald aber dieser momentane Druck nachläfst, wird die natürliche Folge keine andere seyn, als dafs der Sauerstoff vom Wasser zurückgehalten und der gröfste Theil des Stickstoffs frei wird. Zu gleicher Zeit wird sich an solchen Orten, wo die Umstände einen Druck der Art hervorbringen, jene stickstoffhaltige Materie bilden, welche diese Quellen mit sich führen. Ich glaube nicht, dafs man einen vernünftigen Grund gegen diese Vorstellungsweise wird auffinden können.

Um Alles, was die Gasentwicklung betrifft, noch einmal zusammenzustellen, so hat man gefunden, dafs

1) das Gas, welches beim Hervorquellen des Wassers sich entband, beinahe reines Stickgas war.

2) das vom Wasser zurückgehaltene Gas, ungeachtet der hohen Temperatur ein Gemenge von Stick- und Sauerstoff ist, dessen Gehalt an letzterem Gas die atmosphärische Luft übertrifft, und

3) das in den Poren und Zellen der stickstoffhaltigen Materie enthaltene Gas ebenfalls sehr sauerstoffreich war.

Man sieht daraus, dafs das Verhältnifs beider Elemente bei verschiedenen Umständen sehr verschieden ist, und von einer Veränderung des Wassers, oder wenigstens einer Reaction seiner Bestandtheile herrührt. Diese Reaction, diese

bedeutende Menge Sauerstoff und am meisten jener stickstoffhaltige Stoff sind es, welche die Hauptrolle bei der medicinischen Wirkung dieser Wasser spielen.

(Annal. de physique et de chimie, T. LX. p. 5.)

Ueber das Barégin;

von *Turpin*.

Hr. Turpin las eine Abhandlung vor, in welcher er über vergleichende mikroscopische Untersuchungen des *Barégins* von Longchamp und des von Robiquet Rechenschaft gibt. Wir geben hier einen Auszug der Abhandlung von Turpin über beide Substanzen.

Barégin von Longchamp: Bringt man eine kleine Quantität davon unter ein Mikroscop, das 300 Mal vergrössert, so erkennt man, dafs es keine einfache, homogene, organische Substanz ist, sondern ein Agglomerat aus folgenden Materien zusammengesetzt: 1) einer schleimartigen, *chaotischen* Masse (Urschleim), die aus einer grofsen Menge organischer Theilchen gebildet ist, die ohne Farbe und Monadenbewegungen sind; sie sind ohne Zweifel aus zahlreichen Trümmern und Ueberresten vegetabilischer und thierischer Organisationen entstanden. 2) aus einer ziemlich beträchtlichen Anzahl kugeliger oder eiförmiger Sporen, die aufserordentlich klein und in den unorganisirten Schleim der Gangart eingehüllt sind, welcher ihnen zu gleicher Zeit als Wohnung und Nahrung dient, und deren einige in einem mehr oder weniger vorgeschrittenen Zustande der Entwickelung sind. Diese aufserordentlich feinen Fäden sind weifs, durchsichtig, ohne Zellen und Aeste; sie zeigen jedenfalls den Anfang einer confervenartigen Vegetation an; es ist ohne Zweifel das anfängliche Entstehen dieser weifsen, lan-

gen Filamente, welche Longchamp, als er sie in dem Wasser der Bäder schwimmen sah, mit Flachs verglichen hat, und die später, unter gewissen, dieser Vegetation günstigen Umständen grün werden, und dann, nach des Verfassers Ausdruck, das grüne faserige *Barégin* vorstellen. Aufser diesen zwei Bestandtheilen, den organischen Theilchen und den organisirten Sporen bemerkt man noch einige andere Substanzen, als Sandkörner und unkenntliche Zersetzungsproducte von Vegetabilien und Infusorien.

Aus der mikroscopischen Untersuchung des *Barégins* von Longchamp geht nun hervor: dafs der Verf., da er nur mit unbewaffnetem Auge die physischen Eigenschaften der von ihm in den warmen Bädern gefundenen gallertartigen Substanz beobachtet hat, nicht bemerkte, dafs diese unorganisirte Materie, dieses *Chaos* des organischen Reichs unrein ist; und dafs sich darin, wie in einer Art Wohnsitz, Sporen befinden, und dafs man dem Vorhandenseyn und der Einhüllung dieser Sporen die weifsen, fadenartigen Vegetationen zuschreiben müsse, und nicht der gelatinösen Substanz, die sich nicht von selbst organisiren kann, sondern höchstens zur Nahrung dieser Conferve dient, und die allein auch bis zu einem gewissen Punct die eigentliche Benennung *Barégin* verdient.

Barégin von Robiquet. Unter der oben angeführten Vergröfserung betrachtet, zeigt das *Barégin* von Néris: 1) dünne, durchsichtige, farblose Häutchen, welche ein Gewebe sehr feiner Fäden darstellen, die mittelst zwischenliegender Theilchen durchwoben und verwachsen sind. 2) Zahlreiche unverbundene Fäden von verschiedenem Alter und Gröfse; die dünnsten sind farblos und wie aus einer Reihe von Puncten gebildet, die dickeren sind rosenkranzförmig, und wie aus einer Reihe kleiner Kügelchen geformt, die innen hohl sind und die grüne Materie enthalten, von wel-

cher allein die Farbe der Masse abhängt, die mit blofsem Auge gesehen wurde.

Es geht aus diesen vergleichenden mikroscopischen Untersuchungen hervor, dafs das *Barégin* von Longchamp und jenes von Robiquet zwei ganz verschiedene Dinge sind.

Ersteres, welches allein vor der Hand den Namen *Barégin* behalten kann, besteht in einer gallertartigen, durchsichtigen Substanz, die beinahe farblos und ohne Spur von sichtbarer Organisation ist; es ist eine angehäufte Schleimmasse, die aus Ablagerungen einer grofsen Anzahl Theilchen besteht, welche aus der Zersetzung von Vegetabilien und Thieren, gröfstentheils Infusorien hervorgegangen sind. Es ist dieses das *Chaos* des organisirten Reichs, aus welchem alle Wesen ihre Nahrung direct oder indirect ziehen, und mit welchem sie sich in der Folge wieder vermischen.

Das zweite, das *Barégin* von Robiquet, ist ein wohl organisirtes Vegetabil, welches unter dem Namen *Nostoch thermalis* wohl bekannt ist.

Es ist nach dem, was so eben über beide so verschiedene Producte erörtert wurde, leicht zu begreifen, dafs keine Zusammenstellung mehr möglich ist.

Es hätte dieser wohlbegründete Unterschied Hr. Dutrochet, der nur das *Nostoch* von Néris kannte, welches ihm Robiquet verschafft hatte, verhindern sollen, sich gegen das schleimartige und unorganisirte *Barégin* von Longchamp zu erklären, das von ihm noch nicht studirt war, und dessen Existenz in Natur er wahrscheinlich nicht kannte.

(L'Institut No. 140. Janvier 1836.)

Zweite Abtheilung.

Physiologie, Arzneiformeln und Miscellen.

Ueber die Einwirkung des Lichts auf die Pflanzen;

von Prof. *Daubeny*.

Der Verf. trug der naturforschenden Gesellschaft zu Cambridge vor, wie weit seine Versuche über diesen Gegenstand seit 1833 vorgeschritten seyen, und berichtete über seine neueren Erfahrungen.

Er überzeugte sich damals, dafs die Menge der von einer Pflanze zersetzten Kohlensäure nicht dem chemischen oder wärmenden Einflufs eines Lichtstrahls, welcher auf die Pflanze wirkt, sondern seiner leuchtenden Kraft proportional sey.

Seitdem fand er nun, dafs das Aushauchen von Feuchtigkeit durch die Blätter und die Absorbtion durch die Wurzeln von demselben Gesetze abhängen, mit dem Unterschied jedoch, dafs, obgleich hiebei weniger Licht durchstrahlt, dennoch ein stark wärmestrahlender Körper einem andern, der in höherem Grade, als er Licht durchläfst, substituirt werden könne. — So kann eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, welche viel Wärme ausstrahlt, in beinahe ebendemselben Grade die Exhalation und Absorbtion der Feuchtigkeit hervorrufen, wie ungefärbtes Glas, welches das Licht vollständig durchläfst; und ein Beweis, dafs diese Wirkung nicht von einer, dem violetten Strahle eigenen, besondern Kraft abhängt, ist der Umstand, dafs mit Dinte nahe undurchsichtig gemachtes Wasser, durch die Wärmestrahlung eine eben so beträchtliche Ausdünstung

verursachte. War indefs die Pflanze mit *ganz* undurchsichtigen, wenn auch viel Wärme strahlenden Körpern bedeckt, so war die Menge des ausgehauchten Dampfes kaum bemerklich.

Daubeny wendete bei seinen Versuchen auch das Licht an, welches beim Glühen von Kalkstücken im Knallgasgebläse entsteht; allein er bemerkte nicht, dafs es einen besondern Einflufs auf die Menge des durch die Pflanzen ausgedünsteten Wassers ausübe.

(L'Institut No. 141. Janvier 1836.)

Ueber die giftigen Wirkungen des Coniins.

(Auszug eines Briefes des Hn. Professor Christison zu Edinburg an Hn. Robiquet.)

Sie wissen, dafs der Dr. Geiger im Conium maculatum ein öliges flüchtiges Alkali aufgefunden hat. Ich war begierig seine Versuche zu wiederholen; meine Resultate sind für den gröfsten Theil übereinstimmend mit den Geiger'schen.

Ich behandelte 40 hiesige Pfund Schierlings-Saamen, und erhielt davon 3 Unzen 2 Drachmen eines ziemlich flüssigen Oels, so wie es von Geiger beschrieben worden. Ich nahm mir vor, vorzüglich die therapeutischen Wirkungen dieses Körpers zu studiren und die Aehnlichkeit aufzufinden, die es mit den Auszügen des Schierlings selbst haben könne, so wie endlich zu bemessen, ob das Coniin das wahre wirkende Princip dieser Pflanze ist. Meine Versuche haben mir in der That gezeigt, dafs eine vollkommene Uebereinstimmung statt hat.

Das Coniin ist ohne Widerrede eines der heftigsten Gifte, die man kennt; es hat in dieser Hinsicht eine grofse Ueber-

einstimmung mit dem Strychnin. Es veranlafst den Tod durch Asphyxie, indem es die Respirations-Muskeln lähmt. Das Herz wird nicht getroffen und der Gebrauch der Sinne erhält sich so lange, als die Respiration nicht aufhört. Diese tödtliche Wirkung konnte nicht, wie Geiger vermuthete, nach einigen Versuchen, mit Säuren verändert werden, im Gegentheil, das Coniin erhielt durch Sättigung mit Chlorwasserstoffsäure neue Kraft. Zwei Tropfen des Coniins unter die Haut eines Kaninchen gebracht, veranlafsten in einer Minute den Tod, und 2 Minuten waren dazu nöthig, wenn dieselbe Dosis in den Magen gebracht wurde.

Ich hoffe bald eine Abhandlung über diesen Gegenstand in unserer Gesellschaft vorzutragen, wovon ich Ihnen eine Abschrift mittheilen werde.

Auch beabsichtige ich dieser Abhandlung einige Reflexionen über die medicinischen Wirkungen des Coniums beizufügen.

(Journal de Pharmacie Janvier 1836.)

Neues Aetzmittel in der Behandlung krebsartiger Uebel.

Dieses neue therapeutische Mittel, welches Hr. Récamier zuerst vorgeschlagen hat, und wovon er in diesem Augenblicke bei mehreren Kranken des Hôtel Dieu glückliche Anwendungen macht, ist das Königswasser, welches eine gewisse Menge Chlorgold enthält.

Hr. Récamier gelangte, wie folgt, zu der Anwendung dieses neuen Präparats.

Ein Goldschmidt hatte ein krebsartiges Geschwür auf dem Backen. Dasselbe incommodirte ihn oft so, dafs er sich veranlafst fand, die Hand darauf zu legen.

Nach mehreren Berührungen dieser Art, während dieser Künstler mit einer Auflösung von Gold in Königswasser beschäftigt war, veränderte sich dieses Geschwür sichtbar und verschwand nach einer Zeit gänzlich.

Hr. Récamier schlofs hieraus, dafs wohl das etwas Chlorgold enthaltende Königswasser, womit die Finger befeuchtet waren, die Ursache dieser Genesung sey. Er säumte daher nicht, mit diesem neuen Aetzmittel bei einer Frau, die am Uterus ein schmerzhaftes Geschwür hatte, einen Versuch zu machen. Die allgemeinen Symptome liefsen keinen Zweifel über die krebsartige Natur desselben übrig und bedeutend waren die Zerstörungen, die es schon veranlafst hatte. Sieben bis acht Applicationen des erwähnten Aetzmittels siegten über diesen Anfall.

Mehrere andere Kranke des Saals St. Paul im Hôtel Dieu sind in Behandlung; wir werden später die Resultate bekannt machen.

Um das neue Aetzmittel darzustellen, nimmt man:

Goldscheidewasser 1 Unze.
Reines Chlorgold 6 Gran.

Man wendet es auf dieselbe Weise an, wie die übrigen flüssigen Aetzmittel; man taucht einen Charpie-Pinsel in diese Auflösung und ätzt damit die Oberfläche der kranken Theile. Die Aetzung mufs tief seyn und zur Bildung eines Schorfs Veranlassung geben, welcher nach 3 oder 4 Tagen abfällt.

Nach dem Abfallen erneuert man das Aetzen bis zu 6 oder 8 Mal, je nach der Ausdehnung des Geschwüres und der Tiefe der Verletzung. Die Einwirkung des Aetzmittels ist nicht schmerzhaft; sein Einflufs ist völlig local; es bietet somit, bezüglich dieser beiden Eigenschaften, unwiderlegliche Vortheile.

(Aus dem Journal de Chimie médicale. Oct. 1835.)

Mittel gegen die Blennorrhagie;
von Dr. *Berton.*

Dieser Arzt hat folgende Vorschriften der Gazette médicale bekannt gemacht:

R. Balsam. Copaiv.
Pulv. Cubebar. aa Unc. ij.
— Alumin. crud. Unc. j.
Extract. Opii Gr. vj.
M. exactissime.

Von dieser innigen Mischung nimmt man Morgens und Abends 1 Drachme mit Zwetschenbrühe und steigert diese Gabe schnell bis zu 2 Drachmen Morgens und Abends. Der Verf. räth die Injectionen nur an, wenn der Ausfluſs sich vermindert oder fast zum Stillstand gekommen ist.

(Journal de Chimie médicale Oct. 1835.)

Ueber die aromatischen Zuckersäfte;
von *D. G. Salles,* Apotheker.

Obgleich die verschiedenen, der Oeffentlichkeit übergebenen Verfahrungsarten, für die Darstellung der aromatischen Zuckersäfte zum Zweck haben, diesen Medicamenten, sowohl die fixen wie die flüchtigen Bestandtheile der Vegetabilien, die ihnen zur Basis dienen, einzuverleiben, so muſs man doch gestehen, daſs keine diesen Zweck vollkommen erreicht.

Man kann diese Verfahrungsarten vorzüglich auf 2 zurückführen: Die erste besteht darin, 2 für sich gewonnene Zuckersäfte mit einander zu vereinigen, den einen nämlich, der in der Retorte geblieben und der die extractiven Theile enthält, und den andern mit dem Destillationsproducte; die zweite darin, mit der die extractiven Theile enthaltenden

Flüssigkeit einen Syrup darzustellen, der durch Abdampfen bis zu einem solchen Puncte concentrirt wird, daſs er, wenn er mit dem Destillationsproducte kalt vermischt wird, die nöthige Dichtigkeit besitzt.

Die erste dieser Methoden ist mangelhaft, weil man genöthigt ist zu erhitzen, um die Lösung des Zuckers in dem Destillate zu bewerkstelligen, wodurch Verluste des flüchtigen Theiles entstehen müssen. Man hat hierbei, dieſs ist wahr, vorgeschlagen, die Lösung des Zuckers in einem, mit Vorlage versehenen Kolben vorzunehmen, und nach der Lösung das neue Destillat mit den kalten Syrupen zu mischen; allein es ist schwierig, ohne Umrühren die gute Lösung des Zuckers bewerkstelligen zu können, nicht zu achten, daſs auf diesem Wege nie ein klarer Syrup wird gewonnen werden können.

Die zweite Methode angehend, so könnte dieselbe unter den Händen des geübten Arbeiters wohl genügende Resultate geben; immer bietet sie aber Schwierigkeiten. Zunächst wird es nämlich schwer seyn, mit einiger Genauigkeit beim Abdampfen den Punct der Dichtigkeit so zu treffen, daſs beim Zufügen des Destillats ein vorschriftsmäſsiger Syrup erhalten wird; dann aber erhöhet sich die Temperatur bei diesem Abdampfen zuletzt so, daſs eine Veränderung des extractiven Theiles dabei leicht eintreten kann.

Dieſs die Beweggründe, die den Verf. leiteten, um eine neue leicht auszuführende, in allen Fällen anwendbare, und allen Wünschen genügende Bereitungsart vorzuschlagen.

Dieselbe besteht in folgendem: Man destillirt wie gewöhnlich, wiegt das Destillat und hebt für dasselbe die doppelte Quantität von dem Zucker auf, der für das Ganze des Syrups dienen soll. Mit dem Rückstande in dem Destillirapparate des Wasserbades kocht man mit dem Reste des Zuckers wie gewöhnlich einen Syrup, klärt ihn und bringt ihn in ein Gefäſs, das groſs genug ist, um die

ganze Menge des Syrups zu fassen. Den zurückgehaltenen Zucker löst man nun in einer gleichen Menge reinen Wassers, klärt ihn mit Eiweiſs, kocht ihn bis zur Gerstenzuckerconsistenz ein (bis er sich federt), und gieſst denselben hierauf unter beständigem Umrühren in den vorher gewonnenen Syrup (den Syrup des extractiven Theiles), läſst erkalten und mischt jetzt das Destillat hinzu. Man hebt den so erhaltenen Syrup in wohl verwahrten Flaschen auf.

(Auszug aus dem Journ. de Pharm. Dec. 1835.)

Dritte Abtheilung.

Literatur und Kritik.

Th. Fr. Lud. Nees ab Esenbeck, Genera plantarum Florae germanicae iconibus et descriptionibus illustrata. Bonnae sumtibus Henry et Cohen. Fasc. IX. et X.

Von diesen neuesten Lieferungen, welche hinsichtlich ihres Gehaltes und der künstlerischen Ausführung der Tafeln das gleiche Lob, wie die früheren verdienen, bringt uns die neunte die Gattungen aus der Familie der *Cyperaceen.* Sie sind, nach den neuesten Bearbeitungen dieser Familie, in ihrer engsten Begrenzung angenommen; daher ist dann auch die Zahl derselben bedeutender, als Manche, welche der zu groſsen Vermehrung abhold sind, wünschen möchten. Indessen ist es gerade durch diese Vervielfachung der Gattungen möglich gemacht, die verschiedenen Modificationen und leichteren Abweichungen im Bau der Blüthe und Frucht zu überblicken, wobei es dann doch Jedem unbenommen bleibt, die Gattungen nach ihrer frühern Umgrenzung anzunehmen und die neugebildeten etwa als bloſse Abtheilungen oder als Untergattungen zu betrachten.

Die neunte Lieferung enthält nun folgende Gattungen der europäischen Cyperaceen: 1. Cyperus Pal. de Beauv. (als Repräsentant Cyperus thermalis Dumort); 2. Picreus P. B. (P. pannonicus et P. flavescens Reichenb.); 3. Scirpus N. ab E. (Sc. lacustris L., Sc. sylvaticus L., Sc. mucronatus L., Sc. glaucus Sm.); 4. Malacochaete N. ab E. (Malac. littoralis N. ab E.); 5. Isolepis Link (Isolepis setacea et I. supina R Br.); 6. Holoschoenus Lk. (Holosch. vulgaris Lk.); 7. Dichostylis N. ab E. (Dichost. Micheliana N. ab E.); 8. Fimbristylis Vahl. (Fimbr. dichotoma Vahl., F. pubigera Lk.); 9. Blysmus Panz. (Bl. compressus et Bl. rufus Lk.); 10. Eriophorum Lin. (Erioph. angustifolium et Er. alpinum L.); 11. Eleocharis Lestib. (Eleoch. palustris et E. ovata); 12. Baeothryon N. ab E. (Baeothr. caespitosus et B. Halleri N. ab E.); 13. Scirpidium N. ab E. (Scirp aciculare N. ab E.); 14. Eleogiton Link. (Eleog. fluitans Lk.); 15. Rhynchospora Vahl. (Rhynch. fusca et Rh. alba Vahl.; 16. Schoenus Pal. de B. (Schoen. nigricans et Sch. mucronatus L.); 17. Streblidia Link. (Strebl. ferruginea); 18. Cladium R. Br. (Clad. germanicum R. Br.); 19. Elyna Schrad. (El. spicata Schr.); 20. Kobresia Willd. (Kobr. caricina W.); 21. Carex Pal. de B. (Car. paludosa Good., C. flava L., C. spicata Schk.); 22. Vignea Pal. de Beauv. Caricis subgenus (Vign. muricata, V. (Schelhammeria) cyperoides, V. pulicaris et V. acuta Reichenb.).

Die zehnte Lieferung enthält Gattungen aus verschiedenen Familien der Monokotyledonen, zum Theil als Nachträge zu früheren Lieferungen, nämlich: Fam. Fluviales, 1. Caulinia Willd. (Caul. fragilis W.), Fam. Palmae, 2. 3. Chamaerops Lin. (Cham. humilis L.); Fam. Liliaceae, 4. Urginea Steinheil (Urg. fugax Steinh.); Fam. Amaryllideae, 5. Pancratium Herbert. (Panc. maritimum Lin.), 6. Agave Lin. (Ag. americana L.); Fam. Orchideae, 7. Serapias Sw. (Ser. oxyglottis Willd.), 8. Nigritella Rich. (Nigr. angusti-

folia Rich.), 9. Chamaerepes Spreng. (Cham. alpina Spr.), 10. Epipogium Gmel. (Epip. aphyllum Gm.), 11. Goodyera R. Br. (Good. repens R. Br). 12. Corallorrhiza Hall. (Corallor. innata R. Br.), 13. Liparis Rich. (Lip. Loeselii R.); Fam. Gramineae. 14. Psilurus Trin. (Psil. nardoides Tr.), 15. Nardus Trin. (Nard. stricta Lin.), 16. Monerma Pal. de B. (Mon. subulata P. de B.), 17. Ophiurus Pal. de B. (Oph. pannonicus P. de B.).

Wie man eine chemische Untersuchung in Kriminalfällen nicht anstellen darf!

Vor den Assisen in Mainz ist vor einiger Zeit ein sehr merkwürdiger Kriminalfall verhandelt worden. M. Jäger von Abenheim wurde der Vergiftung mehrerer Personen angeklagt. Im Verfolg der gerichtlichen Untersuchung ergab sich, dafs längere Zeit vor dem speciellen Fall, der die Einschreitung der Justiz zur Folge hatte, die nämliche Person in Verdacht gerieth, ihre drei Kinder, die schnell nach einander und unter ungewöhnlichen Krankheitserscheinungen gestorben waren, vergiftet zu haben. Auf diesen Verdacht hin wurde der dortige Physikatsarzt, dessen Namen wir verschweigen wollen, von dem Bürgermeister des Ortes veranlafst, die Leiche des dritten Kindes, so wie mehrere vorgefundene verdächtige Gegenstände einer ärztlichen und resp. chemischen Untersuchung zu unterwerfen. Diese Untersuchung, welche, mit Gewissenhaftigkeit unternommen, grosses Unglück in Folge wiederholter Vergiftungsversuche der M. Jäger verhütet haben würde, war mit einem solchen Leichtsinn und einer so mafslosen Unwissenheit und Oberflächlichkeit angestellt, dafs sie der Gegenstand einer öffentlichen Rüge, Angesichts des Gerichtes, von Seiten der zur

Prüfung in medicinisch-chemischer Beziehung ernannten Experten, Dr. Leo, Physikatsarzt, Dr. Wittmann, Medicinalrath und A. W. Büchner, Medicinalassessor und Apotheker in Mainz, werden mufste.

Gegen diese Mifsbilligung seines Verfahrens liefs der Physikatsarzt *** einen Brief öffentlich erscheinen, dessen Zweck seine Rechtfertigung und nebenbei die gröbste Verunglimpfung des Dr. Leo war. Dadurch wurde nun eine neue sehr gründliche und ausführliche Beleuchtung und Prüfung seines Obductionsberichts, so wie der chemischen Analysen, welche von einem Apotheker, den wir ebenfalls nicht nennen, ausgeführt waren, hervorgerufen.

Aus dieser kleinen Schrift von Dr. Leo entnehmen wir nun einen Abschnitt, der die chemische Analyse enthält, als ein Denkmal der gröbsten Lüge und Unwissenheit, wir theilen ihn zur Warnung und als ein Muster mit, wie man nämlich die Untersuchung bei einer Arsenikvergiftung *nicht* machen soll.

»Sie sagen ferner in Ihrem Briefe: »*Um nichts zu verabsäumen, um auch das zu thun, wozu ich nicht verpflichtet gewesen wäre, unterwarf ich diese Dinge einer chemischen Analyse. Ich überliefs diese dem autorisirten und verpflichteten Apotheker *** in ***.*«

Es verräth wohl nur geringe Kenntnifs Ihrer Pflichten als Staatsbeamter, wenn Sie glauben, dafs Sie *nicht* verpflichtet gewesen, jene Dinge einer chemischen Prüfung zu unterwerfen. Schon ein flüchtiger Blick in Henke's Lehrbuch der gerichtlichen Medicin, dessen Ansichten allen Verordnungen in unserem Lande substituirt werden, wo die bestehenden Gesetze sich nicht umfassend genug aussprechen, hätte Sie belehren müssen, dafs die chemische Prüfung der im *Magen und Darmkanal* gefundenen Substanzen für Sie *unerläfslich* war.

In der Grofsh. Hess. Dienstinstruction für die Sanitätsbeamten heifst es sub Lit. F. §. 29.: *a*) »Alle Fälle nach den

mannigfaltigen Verhältnissen, worin Menschen leben und gerathen können, aufzuführen, in welchen der Richter Aufklärung zur richterlichen Entscheidung von dem Arzte verlangen kann, ist hier der Ort nicht, sondern es genügt, die gerichtlichen Aerzte in dieser Beziehung auf die Lehrbücher der gerichtlichen Arzneikunde, namentlich auf Henke's Lehrbuch, Berlin 1812, zu verweisen, und hier nur anzuführen, daſs, wenn auf gerichtliche Requisition die Besichtigung eines Verwundeten, Beschädigten oder Vergifteten vorzunehmen ist, diese mit aller Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit vollzogen werden muſs, alle Erscheinungen, welche als äuſsere oder innere Bedingungen der Wunde, Beschädigung oder Vergiftung vorkommen, genau und vollständig erörtert werden müssen, und überhaupt nichts zu versäumen ist, was in der Folge zur richtigen Erkenntniſs der Sache nothwendig oder nützlich seyn könnte.

Sie muſsten also nicht allein den im Magen gefundenen Schleim, sondern auch die Contenta des Darmkanals, und wenn deren sich nicht vorfanden, doch den Darmschleim der chemischen Procedur unterwerfen. Sie selbst bekennen, daſs Sie dieſs nicht wuſsten. Muſs ich Ihnen den alten Grundsatz: »ignorantia nocet,« anführen? —

Es ist ferner von Ihnen wohl nur ein Sprachfehler, wenn Sie sagen: »*Ich unterwarf* diese Dinge einer chemischen Analyse,« und gleich darauf anführen: »ich überlieſs diese dem Apotheker *** in ***«. Sie haben diese Dinge nicht einer chemischen Prüfung unterworfen — sondern unterwerfen lassen. Auch hier scheint eine Unkenntniſs Ihrer Pflichten Ihre Handlungsweise bestimmt zu haben, wie aus den Verordnungen der Groſsh. Hess. Medicinalordnung und Medicinaltaxe deutlich hervorgeht. Dort heiſst es ausdrücklich Abschnitt VIII. A. §. 26.: »Die Gerichtsbehörden haben zu gerichtlich ärztlichen Untersuchungen, *Analysen*, zur Wundbeschau und

zu Leichenöffnungen den ersten Physikatsarzt des Bezirks jedesmal zu requiriren, wenn nicht wegen Unerheblichkeit des Gegenstandes der Untersuchung der näher wohnende zweite Physikatsarzt, oder der gerichtliche Wundarzt hierzu schon genügt, und sie, die ersten Physikatsärzte, haben ihre Zeugnisse und Gutachten über solche Gegenstände an die Gerichte abzugeben. Ferner heifst es dort unter der Rubrik: Gebühren für die Bezirks-Sanitätsbeamten, pos. 37. »Für chemische Untersuchung einer vermuthlichen Vergiftung wird die zur Untersuchung verwendete Zeit nach dem Maafsstab der Taggelder mit der Auslage für die dabei verwendeten Reagentien vergütet.« pos. 38. »Für das über das Resultat einer solchen chemischen Untersuchung verfafste Gutachten 1 fl. 20 kr. bis 3 fl.« pos. 39. Werden diese gerichtlichen Untersuchungen aufser dem Wohnorte des Sanitätsbeamten vorgenommen, so dafs er genöthigt ist, allein dieser Geschäfte wegen eine Reise von seinem Wohnorte aus über Land zu machen, so kommen ihm aufser der Geschäftsvergütung noch besondere Taggelder zu etc.« pos. 40. Vertritt ein zweiter Physikatsarzt die Stelle des ersten, so hat er wie dieser etc. etc. dieselben Taggelder anzusprechen. Endlich verfügt die Grofsh. Hess. Dienstinstruction Lit. F. §. 29. c. also: »Sind bei einer gerichtlichen Untersuchung fremdartige Substanzen vorgefunden worden, welche, um ihre Bestandtheile zu erforschen, einer chemischen Zerlegung unterworfen werden müssen, so sind solche, weil die Zerlegung selten an dem Orte der gerichtlichen Untersuchung und bei versammeltem Gerichtspersonal vorgenommen werden kann, in ein Gefäfs zu bringen, dieses von dem Gericht zu versiegeln, und *durch die gerichtlichen Aerzte oder im Beiseyn derselben* durch einen praktischen Chemiker ihre Zerlegung vorzunehmen. In das visum repertum ist diese ganze Procedur mit den Resultaten einzuschalten; *die bekannten Wirkungen der*

hierdurch ausgemittelten Substanz auf den belebten Körper müssen sodann aufgezählt, diese mit den Zufällen vor dem Tode, den Erscheinungen nach demselben und dem Befund bei der Section verglichen, und hierauf das Urtheil, in wie weit die gefundene Substanz Ursache des Todes seyn konnte, gestützt werden." Aus allen diesen gesetzlichen Bestimmungen geht wohl unverkennbar für den Gerichtsarzt die Verpflichtung hervor, daſs er selbst — und nicht der Apotheker — die ganze chemische Procedur zu Protocoll nehme, daſs er die chemische Analyse leite, da er ja auch ganz allein das auf sie, das Resultat seiner Autopsie, gegründete und durch sie motivirte Gutachten abzugeben hat. Herr Apotheker *** ist daher nicht verantwortlich für seine Arbeiten, sondern Sie, der Sie seine Arbeiten nach den Vorschriften Ihrer Verpflichtungen zu leiten hatten. Wenn Sie einen Apotheker zu einer gerichtlichen, chemischen Procedur requiriren, so darf es Ihnen nicht gleichgültig seyn, wie er dabei verfahre, sondern Sie haben als Gerichtsarzt darüber zu wachen, daſs er streng nach den Vorschriften der Kunst und Wissenschaft diese gerichtliche Function ausführe. Der Staat bestimmt Ihnen die Gebühren für Ihre chemischen Arbeiten, Auslagen dabei, und den nöthigen Zeitaufwand, mithin legt er Ihnen auch die Verpflichtung auf, diese Arbeiten selbst zu verrichten; und nur in dem Falle ist es Ihnen gestattet, einen Apotheker zu der Ausführung der chemischen Untersuchung zu requiriren, wenn Sie von dessen gröſserer Gewandtheit und Uebung in chemischen Analysen, von seiner gröſseren manuellen Dexterität eine bestimmtere Präcission der Arbeiten erwarten können.

In Ihrem Sendschreiben an mich haben Sie Sich zwar von der chemischen Analyse der auf Arsenik zu prüfenden sequestrirten sechs verschiedenen Gegenstände losgesagt, und dem Publicum die Beruhigung verschafft, daſs Sie dieſs

dem Herrn Apotheker *** in *** überlassen hätten; Sie stellen aber Sätze auf, die diese Analyse vertheidigen sollen, — Sätze, deren Wahrheit Sachverständige nicht in Abrede stellen könnten, und suchen unsere Vergiftungsversuche, deren Grund und Zweck Sie nur von Hörensagen kennen, so wie unsere daraus gezogenen Schlüsse, nicht minder die chemische Untersuchung selbst herabzuziehen, und wo nicht lächerlich zu machen, doch zu verdächtigen.

Hierüber sind wir uns und dem Publicum Rechenschaft zu geben schuldig, die wir hier in möglichster Kürze geben wollen, wobei wir aber, obwohl zu unserem Bedauern, genöthigt, auf die Analyse des Herrn *** zurückkommen müssen. Mag dem Herrn *** Ihre Ansicht, dafs das Kind an keinem Gifte gestorben sey, oder mögen ihm andere Ursachen die Veranlassung geworden seyn, die Analyse so zu liefern, wie sie wirklich geliefert worden ist, so liegen derselben doch nach Ihrer Aussage jene als Wahrheit anzuerkennenden Sätze zu Grund, und wir müssen daher auf diese Analyse selbst zurückführen, um deren Werth einleuchtend bestimmen lassen zu können.

Wenn Sie auch diese Analyse nicht leiteten, sondern Herrn *** Einsicht und wissenschaftlichem Ermessen ganz anheim stellten, so mufsten Sie dieselbe doch wenigstens *einmal* gesehen, *einmal* gelesen haben!!

Wie war es aber möglich, dafs Sie nicht bei dem ersten Anblick derselben sogleich von dem Gedanken einer Oberflächlichkeit überwältigt wurden? — (eine gerichtlich chemische Analyse von sechs verschiedenen Stücken auf einen Bogen durchbrochenes Papier geschrieben!!) — Wie war es möglich, dafs Sie nicht wenigstens einen oder den andern der ungeheuern Verstöfse beim ersten Durchlesen sogleich wahrnehmen mufsten, und nicht sogleich mit den Resten der untersuchten Gegenstände eine sorgfältigere Un-

tersuchung anordneten, oder wenn Sie Selbst die Kenntnisse dazu nicht besafsen, mit einem erfahrnen Mann darüber Rücksprache nahmen!!

Anstatt die Analyse sämmtlicher sechs verschiedenen Gegenstände durchzugehen, wollen wir uns mit den zwei ersten Stücken begnügen und es dann dem Leser überlassen, sein Urtheil über die übrigen vier Gegenstände, so wie über die ganze Arbeit sich selbst zu bilden.

Wir geben hier die Analyse dieser beiden Gegenstände wörtlich wieder:

I. Ein mit Sand vermengtes Pulver.

»Ein Gran dieses Pulvers auf der Kohle mit dem Löthrohre behandelt, liefs deutlich weifse Dämpfe und den untrüglichen Geruch des Arseniks bemerken.«

»Gegenversuche wurden mit anderem Arsenik auf ähnliche Art gemacht und bestätigten das eben gesagte.«

»Die Quantität obigen Gran Pulvers war mir zu gering, um das reducirte Arsenik-Metall sammeln zu können. Drei Gran dieses nämlichen Pulvers wurden mit dem gleichen Gewicht Kali subcarbonicum depuratum in einer Unze destillirten kochenden Wassers das auflösliche gelöst, durch ein zehn Gran wiegendes Filtrum filtrirt, der vierte Theil dieser Flüssigkeit mit Aqua calcariae versetzt, lieferte bald einen weifsen Niederschlag; der vierte Theil dieser zuvorgenannten Flüssigkeit mit einer Auflösung von Argentum nitricum crystallisatum versetzt, bildete einen blafsgelben, und der vierte Theil dieser Flüssigkeit mit einer Auflösung von Cuprum sulphuricum ammoniatum versetzt, lieferte einen zeisiggrünen Niederschlag.«

»In das letzte Viertheil mehrgenannter Flüssigkeit wurde Schwefelwasserstoffgas geleitet, worauf zwar Trübung und bemerkbarer Niederschlag erfolgte, allein durch Zusatz von chemisch reiner Salzsäure entstanden sogleich in der Flüs-

sigkeit mehrere gelbe Flocken, welche kurz darauf einen deutlich bemerkbaren hellgelben Niederschlag bildeten.«

»Das Filtrum, welches zuvor zehn Gran gewogen hatte, wog jetzt mit dem zurückgebliebenen Sand 12½ Gran, folglich war in drei Gran des sandhaltigen Pulvers beiläufig ½ Gran Arsenik enthalten. Aus diesen mehrfachen Prüfungen und erhaltenen Resultaten geht hervor, daſs das sandhaltige Pulver Nr. I. wirklich Arsenik enthielt, und zwar ⅙ Theil.«

So weit die Analyse des ersten Gegenstandes.

Wie war es möglich, daſs Ihnen nicht sogleich nach Durchlesung dieser Untersuchung die Augen geöffnet wurden?!

Muſste Ihnen nicht sogleich auffallen, daſs das Kali subcarbonicum depurat. der Apotheker stets chlorhaltig ist und mithin auf salpetersaures Silber reagirt, welches in der Analyse in Anwendung gesetzt wurde? Muſste Ihnen nicht noch mehr auffallen, daſs die Anwendung des salpetersauren Silbers geschah, ohne zuvor die Flüssigkeit, die durch Kochen gleicher Theile des sandhaltigen Pulvers und kohlensauren Kalis mit Wasser erhalten wurde, zu neutralisiren? Muſste es Ihnen nicht in die Augen springen, wie unzweckmäſsig es war, diese drei Gran Pulvers mit einer Unze Wasser zu kochen, da der achte Theil nicht nur hinreichend, sondern für die Reaction weit zweckmäſsiger gewesen wäre! Wie war es möglich, daſs Sie übersehen konnten, daſs Kalkwasser, wenn es zu einer Lösung des kohlensauren Kalis kommt, eine Trübung verursacht, die in der Analyse als Wirkung des Arseniks hingestellt ist! Fiel es Ihnen gar nicht auf, von Herrn *** sagen zu hören: ⅙ Gran Arsenik sey nicht hinreichend zur Reduction? Sahen Sie nicht sogleich das Verkehrte ein, den Arsenik vorm Löthrohre zu verflüchtigen, anstatt die Reduction vorzunehmen und dann die Probe von etwas des reducirten Metalls vor dem Löthrohr anzustellen, wodurch das wichtigste Document:

das metallische Arsenik verloren ging?! Konnte Ihnen es anders als leichtsinnig, sorglos, höchst oberflächlich erscheinen, den Gehalt des arsenikhaltigen Sandes so ohne weiteres auf 1/6 Theil zu bestimmen, ohne nur einen Versuch angeführt zu sehen, ob auch der rückständige Sand an Arsenik erschöpft war. Wie leicht hätten sich Umstände in der weitern Untersuchung ergeben können, wodurch der genaue Gehalt an Arsenik höchst entscheidend hätte werden können?

Nicht minder wichtige Fragen dringen sich jedem, der nur einige chemische Kenntnisse besitzt, beim ersten Anblick der Untersuchung des Mehls auf? Konnten Sie nur fortfahren, diese Untersuchung zu lesen, ohne sie mit Unwillen aus der Hand zu werfen?! Ohne auf der Stelle auf das sorgfältigste das aufsuchen und sammeln zu lassen, was sich etwa von den untersuchten Gegenständen noch finden lassen konnte, um eine zweite Untersuchung vornehmen zu lassen. Es stehe diese Analyse *wörtlich* hier:

II. Ein Kümpfchen mit Mehl.

»Ein Theil dieses Mehles wurde mit zwei Theilen seines Gewichtes gereinigten Salpeter gemengt und in einen glühenden Schmelztiegel nach und nach eingetragen.«

»Die verpuffte Masse wurde in einer hinreichenden Menge Wassers aufgelöst und filtrirt. Von dieser hellen Flüssigkeit wurde dann eine Quantität mit einer Auflösung von salpetersaurem Silber in destillirtem Wasser; eine zweite mit in destillirtem Wasser gemachten Auflösung von Cuprum sulphurico-ammoniatum versetzt und in eine dritte Quantität dieser nämlichen Flüssigkeit liefs ich geschwefeltes Wasserstoffgas streichen. Alle diese Flüssigkeiten mit den angeführten Reagentien behandelt, blieben ungetrübt und lieferten keinen Bodensatz

Eine ganze chemische Untersuchung in einem so höchst

wichtigen Falle auf zwölf geschriebenen Zeilen!! Aber auch welche Analyse! Grobe Lüge oder grasser Irrthum!

Wie kann eine von, mit blos gereinigtem Salpeter bewirkter Verpuffung von Mehl bereitete Auflösung auf salpetersaures Silber ohne Reaction bleiben?! Wie ist's möglich, dafs Silberauflösung durch freies Kali, das doch in Menge in der Auflösung enthalten seyn mufste, ungetrübt blieb! Also grobe Lüge! Und wie konnte mit Cuprum sulphurico-ammoniatum und dem Hydrothiongas eine Reaction erfolgen, da sie durch die Menge freies Kali in der Auflösung verhindert oder diese aufgehoben werden mufste!! Also grasser Irrthum! Warum übrigens wurde bei Anwendung der Hydrothionsäure die Salzsäure nicht in Anwendung gesetzt, die ihm bei dem vorher untersuchten Gegenstand alsbald die deutlichsten Anzeigen von Arsenik verschaffte?? — Und eine solche Analyse konnten Sie dennoch einem Geschwornengericht vorlegen, versammelt, um aus Ihren Resultaten Beweismittel für Schuld oder Unschuld der Beklagten zu schöpfen, in einer so schweren Anklage mehrerer Vergiftungen durch Arsenik! Welches ist der mildeste Ausdruck, mit welchem sich ein solches Benehmen benennen läfst!!

Ein Seitenstück zu einer solchen Analyse liefern Sie übrigens in Ihrem Sendschreiben selbst, wenn Sie dort sagen, dafs $^1/_{10}$ Gran Schwefelarsenik durch Verlust eines $^1/_2$ Grans zu einem $^1/_{16}$ Gran wird! wenn Sie dort in Zweifel ziehen, ob $^1/_6$ Gran Arsenik zu erkennen und zu beachten sey? Sollte es wohl nach dem, was wir oben vorgeführt haben, irgend jemand auffallen, wenn Ihnen eine Methode Büchner's oder Leo's, wenn sie wirklich existirte, unbekannt geblieben wäre, da Ihnen ja alle diese viel näher liegenden Verhältnisse unbekannt geblieben sind.

ANNALEN

DER

PHARMACIE

von

Justus Liebig, Joh. Bartholomä Trommsdorff
und Emanuel Merck.

Band XVIII.

(Mit zwei lithographirten Tafeln.)

Heidelberg.
Universitäts-Buchhandlung von C. F. Winter.
1836.

ANNALEN
DER
PHARMACIE.

Vereinigte Zeitschrift

des	und	des
Neuen Journals der Pharmacie für Aerzte, Apotheker und Chemiker.		*Magazins für Pharmacie und Experimentalkritik.*
Band XXXV.		Band LIII.

Von

Johann Bartholomä Trommsdorff, Justus Liebig und Emanuel Merck.

(Mit zwei lithographirten Tafeln.)

Heidelberg.
Universitäts-Buchhandlung von C. F. Winter.
1836.



Inhaltsanzeige des XVIII. Bandes.

Erstes Heft.

Erste Abtheilung.

Physik, Chemie und pharmaceutische Chemie insbesondere.

Zweite Abtheilung.

Naturgeschichte und Pharmakognosie.

Dritte Abtheilung.

Arzneiformeln und Miscellen.

Vierte Abtheilung.

Literatur und Kritik.

Zweites Heft.

Erste Abtheilung.

Zweite Abtheilung.

Chemie und pharmaceutische Chemie insbesondere.



Dritte Abtheilung.

Botanik und Pharmakognosie.

Vierte Abtheilung.

Geräthschaften und Miscellen.

Drittes Heft.

Erste Abtheilung.

Physik, Chemie und pharmaceutische Chemie insbesondere.

Zweite Abtheilung.

Miscellen.

ANNALEN
DER PHARMACIE.

XVIII. Bandes erstes Heft.

Erste Abtheilung.

Physik, Chemie und pharmaceutische Chemie insbesondere.

Abdampfung flüssiger Körper mittelst durchgeleiteter Luft. *)

von

Dr. *H. Buff.*

Man hat schon öfter vorgeschlagen, die Abdampfung flüssiger Körper durch Eintreiben von Luft zu bewerkstelligen, und hat dieses Mittel neuerdings an mehreren Orten auch wirklich in Ausführung gebracht. Eine gründliche Untersuchung dieses Gegenstandes mit Rücksicht auf praktische Anwendbarkeit schien mir daher nicht ohne einige Wichtigkeit zu seyn.

*) Die in der Abhandlung des Hrn. Dr. Buff enthaltenen Resultate sind für die Abdampfung von Syrupen, Extracten unterhalb der Temperatur wobei sie eine Veränderung erleiden, von großer praktischer Wichtigkeit.

Ein Kessel von Kupfer oder Zinn, mit einem sehr fein durchlöcherten Boden, ein Blasbalg mit einer Röhre die unterhalb, in die Mitte des Gefäſses z. B., den doppelten Boden geleitet wird, dieſs ist der einfache und wenig kostspielige Apparat mit welchem die Abdampfung von Syrupen und Extracten,

Diese Art der Abdampfung läfst sich auf zweierlei, dem Verlauf der Sache nach wesentlich verschiedene, Weise anwenden, nämlich:

1) als bloſser Verdunstungsproceſs, indem die Flüssigkeit nicht erwärmt wird und die Luft selbst die zur Dampferzeugung erforderliche Wärme liefert;

2) mit gleichzeitiger Erwärmung der Flüssigkeit, wobei das Eintreiben der Luft nur dazu dienen kann, den Siedpunkt zu erniedrigen.

Wir wollen jede dieser Methoden für sich betrachten.

Abdampfung bei gewöhnlicher Temperatur.

Es ist bekannt genug, daſs die Luft an und für sich nichts zur Verdunstung beitragen kann, aber sie liefert den Dämpfen einen Raum, worin sich diese verbreiten können. Luftwechsel befördert also die Verdunstung, in so fern, als dadurch die mit Dampf bereits gesättigten Räume weggeführt, und andere noch ungesättigte an ihre Stelle gebracht werden. Je rascher der Luftwechsel, um so

---

bis zu einer gewissen Consistenz, in einer wenigstens hundertmal kürzeren Zeit und eine verhältniſsmäſsig sehr groſsen Ersparniſs an Brennmaterial, als wie in dem gebräuchlichen Dampf- oder Wasserbade, bewerkstelligt werden kann.

Man glaube nicht daſs das Durchtreiben von Luft, die Materien welche in der zu verdampfenden Flüssigkeit gelöst sind, mehr verändert, als wie bei der gewöhnlichen Methode. Denn wenn die Flüssigkeit nicht siedet, verdampft sie nur in so fern als der Raum, d. h. die Luft wechselt, mit der ihre Oberfläche in Berührung ist. Nach beiden Methoden ist diese Luftmenge dieselbe, nur mit dem Unterschiede, daſs bei dem Hindurchtreiben der Luft die Oberfläche der Flüssigkeit unendlich vergröſsert wird, aber in dem nämlichen Verhältniſs wird die Abdampfung beschleunigt.

J. L.

häufiger wiederholt sich diese Bedingung und um so schneller wird die Verdunstung vor sich gehen.

Wird der Luftstrom durch künstliche Mittel hervorgebracht, so ist es nicht genug ihm eine grofse Schnelligkeit zu geben, sondern es mufs auch dafür gesorgt werden dafs er sich so vollständig wie möglich mit Feuchtigkeit sättigen kann, weil, wenn diefs z. B. nur zur Hälfte geschieht, die Hälfte der bewegenden Kraft ohne Nutzen angewendet wird. Ein Luftstrom, der nur über die Oberfläche einer Flüssigkeit hinstreicht, kann sich nicht leicht vollständig damit sättigen, wenn nicht die Bewegung sehr langsam oder die flüssige Oberfläche sehr grofs ist. Man hat daher versucht eine vollständigere Sättigung dadurch zu bewirken, dafs man ein den Salzgradirwerken entlehntes Verfahren anwendete. Montgolfier der zuerst diesen Weg einschlug, scheint dadurch gute Resultate erhalten zu haben. Für die Anwendung im Grofsen würde jedoch dieses Verfahren zu umständlich und kostbar und überdiefs nur für solche Flüssigkeiten brauchbar seyn, die der Zersetzung durch äufsere Einflüsse nicht unterworfen sind.

Ohne Beihülfe eines so zusammengesetzten Apparates und mit gröfserer Vollständigkeit läfst sich die Luft mit Feuchtigkeit sättigen, wenn man sie geradezu durch die zu verdunstende Flüssigkeit treibt.

Man braucht zu diesem Zwecke ein Gefäfs mit doppeltem Boden. Die Luft wird mittelst einer Gebläsevorrichtung in diesen Zwischenraum geprefst und steigt durch eine grofse Menge möglichst enger Oeffnungen des oberen Bodens in der Flüssigkeit empor, welche das Gefäfs einige Zoll hoch anfüllt. Wasser welches zur Dunstbildung keine andere Wärme zu verwenden hat als seine eigne und die der Luft, womit es in Berührung kommt, erniedrigt gleich-

mäſsig seine Temperatur und die der Luft, so lange bis die letztere mit Feuchtigkeit gesättigt ist. Da nun der Sättigungsgrad der Luft mit der Temperatur abnimmt, so muſs ein Luftstrom der durch Wasser geführt wird, endlich eine stationäre Temperatur in demselben hervorbringen. Die durchströmende Luft, indem sie sich zu dieser Temperatur abkühlt, verliert gerade so viel Wärme, als zur Bildung der Dunstmenge, womit sie sich sättigt erforderlich ist. Diese Verdunstungstemperatur, sobald sie unveränderlich geworden, ist übrigens unabhängig von der Stärke des Luftstroms, denn eine gröſsere Luftmasse, die man, bei sonst ungeänderten Umständen, mit der Flüssigkeit in Berührung bringt, kann nichts anders bewirken, als daſs die Dunstmenge verhältniſsmäſsig vergröſsert wird.

Enthält die Luft schon im Voraus Feuchtigkeit aufgelöst, doch ohne damit gesättigt zu seyn, so ändert dieſs nicht ihr Verhalten im Allgemeinen; nur muſs in diesem Falle die vollständige Sättigung schneller eintreten, die Erniedrigung der Temperatur und folglich die Wärmeabgabe weniger bedeutend seyn.

Man sieht ohne Mühe, daſs die Wirkung des Luftstroms hier ganz dasselbe hervorbringt, was man am Psychrometer des Herrn August im Kleinen beobachtet. Aus den Angaben dieses Instrumentes läſst sich also jeder Zeit im Voraus bestimmen, unter welchen Verhältnissen die Verdunstung mittelst eines Luftstroms von gewöhnlicher Temperatur vor sich gehen wird. Der Stand des befeuchteten Thermometers gibt die unveränderliche Verdunstungstemperatur, die Differenz beider Thermometer die Wärmeabgabe welche der Dampfbildung zu Gute kommt.

Der Apparat dessen ich mich bediente um Wasser durch eingepreſste Luft zu verdunsten, bedarf keiner nähe-

ren Beschreibung, das Nöthige ist bereits weiter oben darüber gesagt worden. Als Gebläse dient ein gewöhnlicher Schmiedeblasebalg. Es ist von Wichtigkeit daſs das Luftrohr nicht zu tief unter das Wasser geht, weil die Höhe des Wasserstandes über der Mündung desselben als Gegendruck wirkt. Damit sich die Luft dessenungeachtet mit Feuchtigkeit sättigen könne, sucht man durch Anbringung eines doppelten durchlöcherten Bodens auf eine möglichste Zertheilung derselben hinzuwirken. — Mehrere Beobachtungen zeigten, daſs bei dieser Anordnung und bei einer Wasserhöhe von zwei Zoll (über der Oeffnung des Luftrohrs), die Temperatur der Flüssigkeit nach und nach bis zu derjenigen der Naſskälte des Psychrometers herabsinkt, dann aber stationär bleibt. Ich schloſs hieraus, daſs sich unter diesen Umständen die durchströmende Luft mit Feuchtigkeit vollständig sättigt.

Nimmt man nun die mittlere Lufttemperatur zu 16° C. die Naſskälte zu 4° niedriger, als das höchste was für die mittlere Differenz des trocknen und feuchten Psychrometer-Thermometers angenommen werden darf; so folgt daſs die Luft im Mittel 4° Wärme verwendet um sich mit Dunst zu sättigen. Die specif. Wärme der Luft beträgt ungefähr ¼ von der des Wassers. Durch den Wärmeverlust der Luft kann daher ein gleiches Gewicht Wasser nur um 1° erwärmt werden. Nun braucht aber das Wasser bei der Verdunstungstemperatur von 12°, 640 — 12 = 628° Wärme um sich in Dampf zu verwandeln. Zur Verdunstung eines jeden Pfundes Wassers sind folglich mindestens 628 Pfund oder 6900 K. F. Luft erforderlich. Gesetzt diese Luftmasse würde mit einer Spannung von nur 2 Zoll Wasser eingepreſst, so würde gleichwohl zur Verdampfung von 100 K. F. Wasser die ungeheure Kraft von 40—50

Pferden einen ganzen Tag hindurch angewendet werden müssen. Um dieselbe Quantität Wasser über freiem Feuer abzudampfen, bedarf man höchstens 1200 Pfund Steinkohlen, oder im Geldwerth in hiesigen Gegenden 3 Thaler. — Man begreift hiernach, daſs diese Abdampfungsmethode nur unter ganz besonderen Umständen, und selbst dann nur in der günstigsten Jahreszeit ein vortheilhaftes Resultat gewähren kann.

An mehreren Orten hat man dieses Verfahren auf eine etwas veränderte Weise in Anwendung gebracht, indem man nämlich die Luft vor dem Einpressen in die zu verdampfende Flüssigkeit, erwärmte. In diesem Falle ist die Verdunstungstemperatur nicht mehr von dem Stande des Psychrometers abhängig; sie kann aber auf folgende Art durch Rechnung bestimmt werden.

Man bezeichne die Temperatur der erwärmten Luft mit T, die Verdunstungstemperatur mit t. Die Wärme, welche die Luft zur Verdunstung des Wassers verwendet, beträgt also $T - t$, oder in Wärmeeinheiten ausgedrückt, da die Wärmecapacität der Luft beiläufig $\frac{1}{4}$ von der des Wassers ausmacht $\frac{T - t}{4}$. Ist dieſs z. B. der Wärmeverlust von 1 Pfund Luft, so erhält man dafür an Dampf $\frac{T - t}{4\,(640 - t)}$ Pfund, weil 1 Pf. Wasser von t^0 um sich in Dampf zu verwandeln $640 - t$ Wärmeeinheiten braucht.

Um 1 Pfund Wasser zu verdampfen werden also $\frac{4\,(640 - t)}{T - t}$ Pf. Luft erfordert od. $\frac{4 \cdot 11\,(640 - t)}{T - t}$ K. F. da 1 K. F. Luft*) bei 0° u. 336''' Druck $\frac{1}{11}$ Pfund wiegt.

*) Nach Pariser Maaſsen nämlich, auf welche sich hier durchgängig bezogen wird.

Man bezeichne ferner den Barometerstand mit b, die Spannung des bei t^0 gesättigten Dampfes mit p; so ist der Druck welchen die trockne Luft für sich ausübt $b - p$, mithin das Volum der Luftmasse welche 1 Pfund Dampf in sich aufgenommen hat

$$V = \frac{4 \cdot 11 \cdot (640 - t)}{T - t} \cdot \frac{b\,(267 + t)}{(b - p)\,(267)}.$$

Dasselbe Volum nimmt natürlich der Dampf selbst ein.

Nun erzeugt 1 Pfund oder $\frac{1}{70}$ K. F. Wasser $\frac{1700}{70}$ K. F. Dampf bei 100°. Das Volum dieses Dampfes bei t^0 und der Spannung p ist daher

$$V = \frac{1700 \cdot b\,(267 + t)}{70 \cdot p \cdot (267 + 100)} = \frac{4 \cdot 11\,(640 - t)\,b\,(267 + t)}{(T - t)\,(b - p)\,267}.$$

Aus dieser Gleichung ergiebt sich nach den erforderlichen Reductionen.

$$\frac{b}{p} = \frac{2{,}49\,(640 - t)}{T - t} + 1$$

woraus mit Beihülfe einer vollständigen Tafel über die Spannkraft der Wasserdämpfe, die Verdunstungstemperatur t leicht berechnet werden kann.

Z. B. die Luft werde vor dem Eintreiben auf 100° erwärmt, so findet man dafs die Verdunstung bei 32° vor sich geht, und dass für jedes Pfund Wasserdampf 893 K. F. Luft erfordert werden*); was, wenn 100 K. F. Wasser täglich verdampft werden sollen, einen Kraftaufwand von nahe 5 Pferden erheischt. Man darf übrigens nicht übersehen, dafs bei diesem Verfahren aufserdem Brennma-

*) Bei dieser Rechnung ist auf die Feuchtigkeit, welche etwa vorher schon in der Luft enthalten war, keine Rücksicht genommen. Durch diese wird die Verdunstungstemperatur um einige Grade erhöht, die nöthige Luftmenge etwas vermehrt.

terial gebraucht wird und zwar in beträchtlich gröfserer Menge, als wenn die Verdampfung über freiem Feuer vor sich ginge; denn 1) wirkt die Hitze nicht direkt, sondern wird erst durch die Luft zu dem Wasser fortgepflanzt. Eine solche Uebertragung kann aber nie ohne Verlust geschehen. 2) Findet schon an und für sich bei Erwärmung der Luft, und zwar aus sehr einleuchtenden Gründen ein gröfserer Verlust an Brennmaterial statt, als bei der Erwärmung des Wassers. 3) Kann nicht alle Wärme welche die Luft aufgenommen hat der Verdunstung zu Gute kommen, indem sie selbst noch mit erhöhter Temperatur aus der Flüssigkeit austreten mufs.

Abdampfung in höheren Temperaturen.

Ich komme jetzt zu der zweiten Methode nämlich: Durchtreiben von Luft bei gleichzeitiger Erwärmung der Flüssigkeit über freiem Feuer.

Dieses Verfahren läfst sich als ein Siedeprocefs bei Temperaturen unter dem gewöhnlichen Siedpuncte ansehen, insofern man hierunter eine Dampfentwicklung versteht, welche vom Boden der Gefässe ausgeht und durch von Aufsen eindringende Wärme bewirkt wird. Unter gewöhnlichen Verhältnissen kann diese Dampfentbindung erst bei 100° eintreten, weil dann erst der Dampf eine Spannkraft besitzt, welche stark genug ist, den atmosphärischen Druck auszuhalten. Bei 90° z. B. beträgt die Spannkraft des Dampfes nur 20 Zoll Quecksilber. Es fehlen ihm also noch 8″ um der Luft das Gleichgewicht zu halten. Wird aber diesem Dampfe Luft in einem solchen Verhältnisse beigemengt, dafs in jedem Kubikfufs des Gemenges eine Luftmenge befindlich ist, welche für sich einen Druck von 8″ ausüben würde, so üben beide Gemengtheile zusammen

einen dem atmosphärischen Drucke genau gleichen Druck aus und vermögen also diesem das Gleichgewicht zu halten.

Dergleichen Gemenge bilden sich nun in der That, wenn Luft in heiſses Wasser getrieben wird, so daſs man mit Hülfe einer guten Gebläsevorrichtung es ganz in seiner Gewalt hat, den Siedepunkt beliebig zu erniedrigen.

Kann man dabei mit Sicherheit annehmen, daſs der aufsteigende Dampf die seiner Siedetemperatur entsprechende Spannkraft besitzt, so läſst sich nicht nur die zu seiner Entbindung erforderliche Luftmenge sondern auch das Wärmequantum berechnen, welches durch die Luftmenge weggeführt wird.

Um diese Rechnung nicht unnöthiger Weise zu verwicklen, wollen wir den anfänglichen Druck der eingepreſsten Luft zu 336''', ihre anfängliche Temperatur zu o^0 voraussetzen. Die Temperatur aber wobei die Dampfbildung vor sich gehen oder der erniedrigte Siedepunct eintreten soll, sey t^0, die zugehörige Spannkraft des Dampfes p Linien.

Die Luft, indem sie mit der heiſsen Flüssigkeit in Berührung kommt, nimmt deren Temperatur an; ihr Volum verwandelt sich daher aus der Einheit des Maaſses in $\frac{267+t}{267}$.
Auſserdem erweitert sich ihr Volum durch die Dampfaufnahme in dem Verhältnisse, daſs die Spannkraft des Dampfes p, vermehrt um die Spannkraft der ausgedehnten Luft, dem äuſseren Luftdrucke das Gleichgewicht halten können. Nachdem also die eingeführte Luft sich mit Dampf vollständig gesättigt hat, kann sie für sich nur noch die Spannkraft $336 - p$ besitzen, oder ihr ursprüngliches Volum 1 (z. B. 1 Kubikfuſs) hat sich verwandelt in

$$V = \frac{(267 + t)\,336}{267\,(336 - p)}$$

V ist aber auch das Volum des gleichzeitig gebildeten Dampfes von der Temperatur t^0 und der Spannung p Linien.

Nun erhält man aus 1 K. F. oder 70 Pf. Wasser 1700 K. F. Dampf von 100° oder 336''' Spannung, und diese verändern sich bei t^0 und p''' Druck in

$$W. K. F. = \frac{1700 . 336 (267 + t)}{p (267 + 100)}$$

Das Volum von 1 Pf. Dampf bei t^0 und p''' Druck ist demnach

$$w = \frac{1700 . 336 (267 + t)}{70 . p (267 + 100)}$$

und die zu seiner Erzeugung nothwendige Luftmenge bei 0^0 und 336''' Druck betrachtet, ist

$$n. K. F. = \frac{w}{V} = \frac{1700 . 267 . (336 - p)}{367 . 70 . p} = 17,67 \frac{336 - p}{p} K.F. (I)$$

Um die Wärmemenge zu bestimmen, welche diese Luft absorbirt, hat man zu bedenken, daſs sie aus zwei Gründen Wärme aufnehmen muſs; erstens, weil ihre Temperatur bis zu t^0 erhöht wird, zweitens weil sie ihr Volum erweitert. Um die erstere Wärmeaufnahme berechnen zu können, muſs die Wärmecapacität der Luft bei ungeändertem Volum bekannt seyn. Zur Berechnung der zweiten wird auſserdem das Verhältniſs der specif. Wärme bei ungeändertem Volume zur specif. Wärme bei ungeändertem Drucke erfordert.

Ein Volum Luft bei 0^0 indem es sich zu t^0 erwärmt, dehnt sich, wenn der äuſsere Druck ungeändert bleibt um $\frac{t}{267}$ des anfänglichen Volums aus.

Dulong hat nachgewiesen, daſs die Wärme, welche die Luft verschlucken (latent machen) muſs, um diese Aus-

dehnung zu bewirken 0,421 von derjenigen beträgt, welche sie aufnimmt, um sich, ohne ihren Umfang zu verändern zu t^0 zu erwärmen. Nennt man diese letztere a, so beträgt die wegen der Ausdehnung gebundene $0{,}421 . a$. Dulong hat ferner bewiesen, dafs die Wärmemengen, welche die Luft bei verschiednen Volumsveränderungen binden mufs ohne dabei ihre Temperatur zu verändern, diesen Volumsveränderungen proportional sind. Also bei der Ausdehnung $\frac{2\,t}{267}$ beträgt die Wärmeabsorption $2 . 0{,}421\, a$, bei der Ausdehnung $\frac{3\,t}{267}$ beträgt sie $3 . 0{,}421\, a$ u. s. w.

Nun ist vorher gezeigt worden, dafs 1 K. F. Luft bei 0° und 336‴ Druck, indem er sich mit Dampf von t^0 und p‴ Pression sättigt, sich verwandelt in

$$V \text{ K. F.} = \frac{(267 + t)\ 336}{267\ (336 - p)} \text{ bei } t^0 \text{ Tempera-}$$

tur. Hier beträgt also die Umfangserweiterung

$$V - 1 = \frac{336\,t + 267\,p}{267\,(336 - p)}$$

Wenn daher die gebundne Wärme für die Ausdehnung $\frac{t}{267}$ mit $0{,}421\, a$ ausgedrückt wird, so mufs diejenige für die ganze Ausdehnung $V - 1$ sich belaufen auf

$$\frac{(V - 1)\ 267}{t} \times 0{,}421 . a = \frac{336\,t + 267\,p}{t\,(336 - p)} \times 0{,}421\, a.$$

Die ganze Wärmeaufnahme für jeden K. F. Luft ist dem zu Folge $x = a + 0{,}421\, a \times \frac{336\,t + 268\,p}{t(336 - p)}$

und endlich für diejenige Quantität Luft, die zur Verdampfung von 1 Pf. Wasser erfordert wird

$$X = \frac{17{,}67\,(336 - p)}{p}\ a \left\{ 1 + 0{,}421\ \frac{336\,t + 267\,p}{t\,(336 - p)} \right\}$$

Die specif. Wärme der Luft bei ungeändertem Drucke bezogen auf das Wasser als Einheit ist 0,267.

1 K. F. oder $\frac{1}{11}$ Pfund Luft, um die Temperatur t^0

anzunehmen bedarf demnach $\frac{0,267\,t}{11}$ Wärmeeinheiten.

Hierbei fand aber Ausdehnung statt. Nun verhält sich die Wärme der ausgedehnten Luft zu der der unausgedehnten bei gleicher Temperatur wie 1,421 : 1;

Die Wärmeaufnahme von 1 K. F. Luft bei ungeändertem Volume ist daher $a = \frac{0,267\,t}{11 \,.\, 1,421}$ Einheiten.

Folglich:

$$X = \frac{17,67\,(336 - p)}{p} \times \frac{0,267\,t}{11 \,.\, 1,421} \left\{ 1 + 0,421\, \frac{336\,t + 267\,p}{t\,(336 - p)} \right\}$$

und reducirt.

$$X = 17,67\, \frac{336 - p}{p} \left\{ 0,017\,t + 1,92\, \frac{1,258\,t + p}{336 - p} \right\} \quad \text{(II)}$$

Mit Hülfe der Gleichungen I und II und unter der Voraussetzung dafs 1 Pfund Wasser bei 0° um sich in Dampf zu verwandeln 640 Wärmeeinheiten aufnehmen mufs, ist nachstehende Tabelle berechnet worden.

Temperatur des Dampfes.	Spannung in Par. Linien.	Luftmenge um 1 Pf. Wasser zu verdampfen. bei 0° u. 336''' in Par. K. F.	Mechan. Kraft um die Luft einzupressen in Pferdekräften *)	Wärmeaufnahme in Einheiten		Wärmeaufnahme d. Luft als Bruchtheil derjenigen des zugehörigen Dampfes.
				von 1 K.F. Luft.	von der ganzen Luftmenge.	
30°	13,15	434	4,9	0,813	353	0,550
40°	22,45	247	2,8	1,126	278	0,434
50°	40,43	129	1,5	1,531	192	0,300
60°	66,16	72	0,8	2,01	150	0,234
70°	104,15	39,3	0,44	2,71	113	0,177
80°	158,45	19,8	0,22	4,10	83,5	0,130
90°	234,00	7,7	0,09	7,96	62,4	0,098

*) Diese Spalte ist nach den Annahmen berechnet werden, daſs 1 Pferdekraft gleichkomme 500 Pf. 1 Fuſs hoch gehoben, daſs die Luft unter einem Druck von 4 Zoll Wasserhöhe eingetrieben werde (ein Druck der, wie die folgenden Versuche lehren, nicht nothwendig ist) und daſs 100 K. F. Wasser verdampft werden. Auf Bewegungshindernifse wegen Unvollkommenheit der Maschinen ist dabei keine Rücksicht genommen. Wegen dieser letzteren mag die bewegende Kraft leicht um die Hälfte oder doch ⅓ vermehrt werden müssen.

Man sieht aus dieser Tabelle, dafs die zur Verdampfung nöthige Luftmenge, bei höheren Temperaturen sehr bedeutend abnimmt, dafs also, wenn es sich nur darum handelt, die Verdampfungstemperatur unter dem gewöhnlichen Siedpunkte des Wassers zu halten, man mit einer geringen Quantität Luft, also mit geringer bewegender Kraft, grofse Massen von Flüssigkeit verdampfen kann.

Auch der Wärmeaufwand für die Luft vermindert sich bei höherer Temperatur. Er beträgt z. B. bei 90° nur ⅙ von demjenigen was er bei 50° ausmacht. Da jedoch bei gleicher Feurung, in die Abdampfgefäfse in jedem Augenblicke um so mehr Wärme eindringt, je niedriger die Temperatur der darin befindlichen Flüssigkeit ist, so könnte es dessen ungeachtet seyn, dafs durch Abdampfung bei niederer Temperatur an Brennmaterial gespart würde.

Um hierüber mit einiger Sicherheit entscheiden zu können, sind die folgenden Versuche angestellt worden.

In einen kupfernen Kessel von 1½ Fufs Weite und 1 Fufs Tiefe wurden 12 Litre Wasser gebracht, und derselbe dadurch zu 4 Zoll Höhe angefüllt. Man setzte ihn hierauf auf einen gut ziehenden Ofen, den man mit Holzkohlen feuerte; bedeckte den Kessel, so dafs nur eine 3 Zoll weite Oeffnung zum Abzuge des Dampfes blieb; erhitzte bis zum Sieden und liefs ihn eine volle Stunde hindurch in diesem Zustande, indem man beständig Sorge trug, dafs das Feuer möglichst gleichförmig unterhalten wurde. Bei einiger Uebung bringt man es bald dahin, dafs die Kohlenmengen welche auf diese Weise während einer Stunde gebraucht werden nicht merklich differiren.

Nach Verlauf einer Stunde, wurde der Kessel abgenommen, das heifse Wasser, durch eine abgemessne Quantität kalten Wassers rasch abgekühlt, und dann zurückgemessen.

In demselben Kessel wurde hierauf ³/₄ Zoll über den Boden ein zweiter mit sehr vielen engen Oeffnungen versehener Boden angebracht. In diesen Zwischenraum mündete das Luftrohr, so daſs die hervorströmende kalte Luft, genöthigt wurde einen groſsen Theil des unteren Bodens zu bespülen.

Dieser wurde dadurch verhältniſsmäſsig kühl erhalten und also das Eindringen der Wärme befördert.

Man brachte in den so vorgerichteten Kessel wie früher 12 Litre Wasser, bedeckte ihn, erhitzte, und lieſs sobald der Siedpunkt eingetreten war, eine volle Stunde hindurch Luft durchtreiben.

Ein Thermometer, welches durch den Deckel des Kessels bis in das Wasser hinabreichte sank sogleich, erhielt sich aber, je nach der Quantität Luft welche eingepresst wurde bei einer gewissen Temperatur stationär. Die Menge des verdampften Wassers wurde durch Zurückmessen bestimmt.

Bei einem Versuche z. B. war die Siedetemperatur bei 70° stationär geworden. Der Wasserrückstand betrug 15,4 Pfund, es waren also 8,6 Pf. verdampft. Diese Dampfmenge ist aber zum Theile dem Umstande zuzuschreiben, daſs 15,4 Pfund Wasser ihre Temperatur von 100 zu 70° erniedrigten, also 462 Wärmeeinheiten abgaben, welche wenn der Siedeproceſs fortdauernd bei 100° stattgefunden hätte, zurückgeblieben seyn würde. Dieser Verlust muſs also zurückgerechnet werden, wodurch sich die Damfmenge zu 7,74 Pf. vermindert.

Aus dem Mittel mehrerer Versuche welche auf diese Weise angestellt und beurtheilt wurden, ergaben sich folgende Resultate:

Siedetemperatur	100°	90°	80°	70°	60°
Gewicht des abgedampften Wassers	7,54	7,96	8	7,74	8

Woraus hervorzugehen scheint, dafs die Temperatur des Siedepunktes auf die Menge des erzeugten Dampfes keinen wesentlichen Einflufs hat, und dafs eine Vermehrung der eingeprefsten Luftmenge nicht zugleich eine Vermehrung des Kohlenaufwandes nach sich zieht. Bei diesen Versuchen konnte die Quantität der durchgetriebenen Luft nicht direkt bestimmt werden, indem nur ein gewöhnlicher und überdiefs undichter Schmiedeblasebalg zu Gebote stand.

Nichts desto weniger glaube ich annehmen zu dürfen, dafs sich die Luft während ihres Durchgangs durch die Flüssigkeit vollkommen mit Dampf gesättigt hat, weil das Thermometer, nur von dem aufsteigenden Dampfe umgeben, stets dieselbe Temperatur zeigte, als ob es in die Flüssigkeit selbst tauchte. Bekanntlich besitzt aber in diesem Falle der Dampf die seiner Siedetemperatur entsprechende Spannung, d. h. es ist gesättigter Dampf.

Das sich erhebende Dampf- und Luftgemenge zeigte selbst dann noch die Temperatur der Flüssigkeit, als die Höhe des Wassers im Kessel nur zwei Zoll und weniger betrug, dergestalt dafs man mit Sicherheit darauf rechnen kann, bei zwei Zoll Höhe des Wassers über der Mündung des Luftrohrs, die durchströmende Luft mit Dampf ganz gesättigt zu erhalten.

Zu allen vorhergehenden Versuchen ist nur Wasser angewendet worden. Um nun auch das Verhalten wässriger Lösungen, zumal solcher, deren Siedpunkt höher liegt als 100°, kennen zu lernen, sind noch die folgenden Versuche angestellt worden.

Ein Glaskolben wurde zur Hälfte mit Wasser gefüllt,

erhitzt und mittelst eines doppelten Blasebalgs ein regelmäſsiger Luftstrom durchgeführt. Der aufsteigende Dampf zeigte immer dieselbe Temperatur wie die Flüssigkeit. Hierauf wurde eine Auflösung von Zinkvitriol in den Kolben gebracht und erhitzt. Sie kochte bei 104°. Das Thermometer nur von dem aufsteigenden Dampf umgeben zeigte 100°. Als Luft eingepreſst wurde, sank die Temperatur bald auf 95°, und gleichzeitig die des Dampfes auf 91°. Bei verstärktem Luftstrome sank das Thermometer in der Flüssigkeit auf 86°, im Dampf auf 82°. Als der Luftstrom noch mehr verstärkt und dadurch die Temperatur der Auflösung noch mehr erniedrigt wurde, setzte sich ein Theil des Salzes ab, doch immer blieb die Temperatur des Dampfes um 4—5° niedriger als die der Flüssigkeit.

Etwas Aehnliches wurde bei concentrirtem Salzwasser bemerkt und es muſs ohne Zweifel bei allen wässrigen Auflösungen, deren Siedpunkt höher liegt als 100°, vorkommen.

Hiernach läſst sich das Verhalten solcher Auflösungen während ihrer Abdampfung durch eingepreſste Luft, leicht beurtheilen.

Angenommen der Siedpunkt einer Flüssigkeit liege unter gewöhnlichen Verhältnissen bei 110°. Diese Flüssigkeit soll durch Luft bei 70° abgedampft werden; so wird hierzu ganz dieselbe Luftmenge erfordert, als ob reines Wasser bei 60° verdampft werden sollte, und die austretende Luft wird einen bei 60° gesättigten Dampf mit sich führen.

Aus den vorliegenden Untersuchungen ergeben sich folgende Resultate.

Ein künstlich hervorgebrachter Luftstrom, ohne gleichzeitige Mitwirkung von Wärme, als Verdunstungsmittel angewendet, bietet in unseren Gegenden bei fabrikmäſsigem Betriebe keine Vortheile.

Ueberhaupt ist die Abdampfung mit Luft unter allen Umständen kostbarer als das gewöhnliche Verfahren über freiem Feuer und kann also diesem letzteren nur in solchen Fällen vorzuziehen seyn, wo es von Interesse ist, die Verdampfungstemperatur unter dem gewöhnlichen Siedepunkte zu erhalten, ohne doch zugleich die Schnelligkeit der Verdampfung zu beeinträchtigen.

Diese Verdampfungsmethode kommt am wohlfeilsten, wenn man die Luft kalt in die Flüssigkeit preſst, letztere aber zugleich über freiem Feuer erhitzt. Als Mehrausgabe (gegen das gewöhnliche Verfahren) kommt in diesem Falle nur die bewegende Kraft in Anschlag.

Bei der letzteren Methode hat man es in seiner Gewalt, die Verdampfungstemperatur beliebig hoch oder niedrig zu halten, ohne daſs darum die Zeit, während welcher eine gewisse Menge von Wasser verdampft, und der Aufwand an Brennmaterial merklich geändert werden.

Die Unkosten für die bewegende Kraft vermindern sich, je weniger es darauf ankommt, die Verdampfungstemperatur niedrig zu erhalten.

Neue Anleitung zur Chlorometrie;
von *Gay-Lussac.*

(Mit einer Tafel.)

Das Verfahren den Gehalt einer Flüssigkeit an Chlor oder an einer seiner bleichenden Verbindungen zu bestimmen, welches ich in den Annales de ch. et de ph. vol. 26 p. 162 veröffentlicht habe, hat sich des Beifalls zu erfreuen

gehabt. Dieses, auf die Anwendung des Indigs gegründete Verfahren, giebt vergleichbare und genaue Resultate, wenn es entsprechend ausgeführt wird; allein der Indig, wie ich mich selbst überzeugte, hat den grofsen Nachtheil, sich mit der Zeit zu zersetzen, wodurch die Versuche unzuverläfsig werden, und selbst dem Betruge zum Vorwande dienen können. Ueberzeugt von den Vortheilen, welche ein genaueres Verfahren dem Verkehr und den Künsten gewähren würde, gab ich mich neuen Untersuchungen hin. Ich glaube das vorgesteckte Ziel erreicht zu haben. Das neue Chlorometer, welches ich mit demjenigen zu vertauschen vorschlage, welches gegenwärtig im Gebrauche ist, hat sich mir seit 3 Jahren bewährt gezeigt. Ich werde hiernach das Mittel angeben, um die Qualität des Braunsteins, hinsichtlich der Menge von Chlor die er hervorbringen kann, zu bestimmen.

Das neue chlorometrische Verfahren gründet sich auf die Anwendung von einem der 3 folgenden Körper: *Arsenige Säure, Kaliumeisencyanür*, und *salpetersaures Quecksilberoxydul*. Diese 3 Verbindungen können fast mit gleich gutem Erfolge angewandt werden; die Apparate sind dieselben, die Manipulation dabei sich ähnlich. Demungeachtet verdient das Verfahren mit der arsenigen Säure vor dem, mit den beiden anderen Körpern, des deutlichen Erfolges wegen, den Vorzug, wefshalb ich mich zu der Beschreibung desselben zunächst entscheide.

Für das neue Chlorometer habe ich die Grundidee des ältern beibehalten, d. h. ich habe als Einheit der bleichenden Kraft des Chlors, die eines Volumens trocknen Chlorgases, bei 0° C. und 0, 76 Barometerstand, in einem gleichen Volumen Wasser gelöst, angenommen. Diese Einheit wurde in 100 gleiche Theile oder Grade getheilt. Ich wollte eine andere Eintheilung annehmen, die, anstatt der Volumen, Gewichte angezeigt hätte; allein sie würde sich zu sehr von

der gegenwärtig gebräuchlichen entfernt haben, weſshalb ich, aus Furcht Widerstand zu finden, das Gebräuchliche achtete.

Nehmen wir nun an, daſs man eine Auflösung von Chlor, die ein gleiches Volumen Chlor enthält, und eine Auflösung der arsenigen Säure von gleichem Volumen, so dargestellt habe, daſs die beiden Lösungen sich gegenseitig vollständig zersetzen; der bessern Verständlichkeit wegen wollen wir sie durch die Namen *normale Chlorlösung* und *normale Arseniklösung* von einander unterscheiden; und gehen wir dann dahin über, wie wir die Stärke oder die Qualität einer Chlorverbindung, wie die des Chlorkalks z. B., zu messen haben.

Wir wollen 10 Grammen Chlorkalk dem Versuche unterwerfen; wir werden ihn im Wasser auf die Weise lösen, daſs das Ganze sammt Bodensatz einen Litre ausmacht.

Wenn man ein bestimmtes Volumen von dieser Auflösung, z. B. 10 Cubikcentimetres nimmt, die in 100 gleiche Theile getheilt wurden, und die Arseniklösung, welche in derselben Menge abgemessen wurde, nach und nach hinzugieſst, bis daſs das Chlor gebunden worden, so wird die Stärke des Chlorkalks gleich seyn der Menge der verbrauchten Raumtheile der Arseniklösung. Hat die Chlorverbindung 100 Theile der Arseniklösung verändert, so wird dieselbe von der Normalqualität, d. i., von 100° seyn; zersetzte sie nur 80 Theile, so wird sie von einer 80grädigen Qualität seyn etc.

Diese Art des Verfahrens ist gewiſs sehr einfach, indem die Qualität der Chlorverbindung unmittelbar durch das Volumen der verbrauchten Arseniklösung gegeben ist; allein es ist wenig genau. In der That, indem man die sehr saure Arseniklösung in den Chlorkalk gieſst, so wird dieser selbst sehr sauer, Chlor entbindet sich im Uebermaſs, und der Versuch wird ungenau.

Gießt man umgekehrt die Chlorkalklösung in die der arsenigen Säure, so findet jene Unannehmlichkeit nicht statt, das Chlor findet beständig arsenige Säure, auf die es einwirkt, allein die Qualität der Chlorverbindung ist dann nicht unmittelbar bestimmt; denn es verhält sich die Zahl der Theile, welche angewandt wurden, um das Maas der Arseniklösung zu verändern, umgekehrt zu der Qualität der Chlorverbindung. Wenn man 50 Theile der Chlorverbindung hat anwenden müssen, so wird die Qualität seyn $100 \times \frac{100}{50} = 200^{\circ}$; wenn man 200 Theile anwenden mußte; so wird die Qualität seyn $100 \times \frac{100}{200} = 50^{\circ}$ etc. Es ist diese Unannehmlichkeit jedoch nicht sehr groß, und läßt sich auf den Gebrauch einer Tabelle reduciren, in der neben den verbrauchten Maassen einer Chlorverbindung, um ein constantes Maas der Arseniklösung zu verändern, die Qualität der betreffenden Chlorverbindungen angegeben ist. Hier diese Tabelle:

Maaße der angewandten Chlorverbind.	Entsprechende Qualität in Graden.	Maaße der angewandten Chlorverbind.	Entsprechende Qualität in Graden.	Maaße der angewandten Chlorverbind.	Entsprechende Qualität in Graden.	Maaße der angewandten Chlorverbind.	Entsprechende Qualität in Graden.
10	1000	25	400	40	250	55	182
11	909	26	385	41	244	56	179
12	833	27	370	42	238	57	175
13	769	28	357	43	233	58	172
14	714	29	345	44	227	59	169
15	667	30	333	45	222	60	167
16	625	31	323	46	217	61	164
17	588	32	312	47	213	62	161
18	555	33	303	48	208	63	159
19	526	34	294	49	204	64	156
20	500	35	286	50	200	65	154
21	476	36	278	51	196	66	151
22	454	37	271	52	192	67	149
23	435	38	263	53	189	68	147
24	417	39	256	54	185	69	145

Maafse der angewandten Chlorverbind.	Entsprechende Qualität in Graden.	Maafse der angewandten Chlorverbind.	Entsprechende Qualität in Graden.	Maafse der angewandten Chlorverbind.	Entsprechende Qualität in Graden.	Maafse der angewandten Chlorverbind.	Entsprechende Qualität in Graden.
70	143	110	90,9	150	66,7	190	52,6
71	141	111	90,1	151	66,2	191	52,4
72	139	112	89,3	152	65,8	192	52,1
73	137	113	88,5	153	65,4	193	51,8
74	135	114	87,7	154	64,9	194	51,5
75	133	115	86,9	155	64,5	195	51,3
76	131	116	86,1	156	64,1	196	51,0
77	130	117	85,5	157	63,7	197	50,8
78	128	118	84,7	158	63,3	198	50,5
79	127	119	84,0	159	62,9	199	50,3
80	125	120	83,3	160	62,5	200	50,0
81	123	121	82,6	161	62,1	201	49,7
82	122	122	82,0	162	61,7	202	49,5
83	120	123	81,3	163	61,4	203	49,3
84	119	124	80,6	164	61,0	204	49,0
85	118	125	80,0	165	60,6	205	48,8
86	116	126	79,4	166	60,2	206	48,5
87	115	127	78,7	167	59,9	207	48,3
88	114	128	78,1	168	59,5	208	48,1
89	112	129	77,5	169	59,1	209	47,8
90	111	130	76,9	170	58,8	210	47,6
91	110	131	76,3	171	58,5	211	47,4
92	109	132	75,7	172	58,1	212	47,1
93	107	133	75,2	173	57,8	213	46,9
94	106	134	74,6	174	57,5	214	46,7
95	105	135	74,1	175	57,1	215	46,5
96	104	136	73,5	176	56,8	216	46,3
97	103	137	73,0	177	56,5	217	46,1
98	102	138	72,5	178	56,2	218	45,9
99	101	139	71,9	179	55,9	219	45,7
100	100	140	71,4	180	55,5	220	45,5
101	99	141	70,9	181	55,3	221	45,2
102	98	142	70,4	182	54,9	222	45,0
103	97,1	143	69,9	183	54,6	223	44,8
104	96,1	144	69,4	184	54,3	224	44,6
105	95,2	145	69,0	185	54,1	225	44,4
106	94,3	146	68,5	186	53,8	226	44,2
107	93,4	147	68,0	187	53,5	227	44,0
108	92,6	148	67,6	188	53,2	228	43,8
109	91,7	149	67,1	189	52,9	229	43,6

Maaſse der angewandten Chlorverbind.	Entsprechende Qualität in Graden.	Maaſse der angewandten Chlorverbind.	Entsprechende Qualität in Graden.	Maaſse der angewandten Chlorverbind.	Entsprechende Qualität in Graden.	Maaſse der angewandten Chlorverbind.	Entsprechende Qualität in Graden.
230	43,5	236	42,4	242	41,3	248	40,3
231	43,3	237	42,2	243	41,1	249	40,2
232	43,1	238	42,0	244	41,0	250	40,0
233	42,9	239	41,8	245	40,8		
234	42,7	240	41,7	245	40,6		
235	42,5	241	41,5	247	40,5		

Wir haben die Tabelle nicht über die Qualität von 40° ausgedehnt, weil sich dieselbe nicht für gewöhnlich im Handel vorfindet. In dem Falle, wo man eine geringhaltige Chlorverbindung zu untersuchen hätte, würde es besser seyn, wenn man eine 10fach, 5fach oder 2fach kleinere Menge der Arseniklösung anwendete, wie gewöhnlich dann operirte, die gefundenen Grade aber durch 10, 5 oder 2 dividirte.

Dieſs ist das Verfahren, dem wir den Vorzug geben würden, um die Qualität einer Chlorverbindung zu bestimmen; demungeachtet werden wir das umgekehrte Verfahren, welches darin besteht, die Arsenikauflösung in die Lösung der Chlorverbindung zu gieſsen, und vermittelst dessen die Qualität der letztern unmittelbar bestimmt werden kann, ausführbar zu machen suchen.

Darstellung der Normalflüssigkeit, welche ein gleiches Volumen Chlorgas bei 0° C und 0m, 760 Barometerstand enthält.

Die Darstellung dieser Flüssigkeit soll uns zuerst beschäftigen, denn sie dient dazu, die Normallösung der arsenigen Säure, so wie die des Kaliumeisencyanürs und des salpetersauren Quecksilberoxyduls zu ermitteln. Das Verfahren, welches das directeste zu seyn scheint, besteht darin, ein

gegebenes Volumen Chlorgas durch ein gleiches Volumen durch Kalk, Natron oder Kali alkalisch gemachten Wassers zu absorbiren. Wir wollen diefs zuerst beschreiben, hernach aber ein anderes angeben, welches nicht minder genau ist.

Man nimmt ein Fläschchen A, welches mit einem Glasstöpsel versehen ist und welches ohngefähr ¼ Litre Inhalt hat. Man füllt es mit trockenem Chlorgas an, indem man sich genau die Temperatur und den Druck notirt, um durch Rechnung das Volumen auf 0° C. und 0,760 Metres Druck reduciren zu können. Man verschliefst das Fläschchen mit dem Stöpsel und taucht es, indem man es an dem Hals fafst, umgekehrt in ein tiefes Gefäfs B, welches mit schwacher Kalkmilch oder einer schwachen Lösung von Kali oder Natron angefüllt ist. Man zieht alsdann den Stöpsel etwas auf, damit der alkalischen Lösung der Eintritt in das Fläschchen gestattet ist und verschliefst es sogleich wieder. Man bewegt jetzt das Fläschchen etwas, ohne es aus der Flüssigkeit zu ziehen, zieht den Stöpsel wieder etwas auf und läfst aufs Neue eine Portion der alkalischen Lösung eintreten, verschliefst wieder, schüttelt wie vorhin u. s. w. und wiederholt diese Operation so lange, bis dafs die Absorption des Chlorgases vollständig bewerkstelligt ist.

Es ist zu bemerken, dafs die Mischung des Chlors mit Luft die Qualität der Auflösung nicht verändert, indem immer nur ein Volumen der Flüssigkeit, was genau dem des Chlorgases gleich ist, in das Fläschchen eintreten wird.

Die so erhaltene Auflösung des Chlors würde dem Gehalte von 100° entsprechen, wenn das Thermometer auf 0° und das Barometer auf 0,^{m}760 gestanden hätten; waren diese Bedingungen aber nicht vorhanden, sondern zeigte das erste Instrument eine Temperatur $= t$ und das zweite einen Druck $= p$, so wird der wahre Gehalt alsdann seyn:

$$100^0 \times \frac{p}{0^m,760} \times \frac{267}{267+t}$$

Es sey $p = 0,^m 750$ und $t = 16,^0$ so wird der Gehalt werden,

$$100^0 \times \frac{0^m,750}{0^m,760} \times \frac{267}{283} = 94^0,2$$

Wenn man folglich mit dieser Chlorlösung von einer Stärke von $94^0,2$, eine Arsenikauflösung von der Stärke von 100^0 bereiten wollte, so würde diese eine solche werden, dafs nur 1, durch $94^0,2$ ausgedrücktes, Volumen nöthig wäre, um 1 durch 100 ausgedrücktes Volumen der Chlorlösung zu zerstören *).

Anstatt des ausgetrockneten Chlors, kann man sich auch des mit Feuchtigkeit gesättigten bedienen. Für diesen Fall, indem man mit f die der Temperatur t correspondirende Spannkraft der Wasserdämpfe bezeichnet, wird die Stärke der Chlorlösung gleich seyn:

$$100^0 \times \frac{p-f}{0^m,760} \times \frac{267}{267+t}$$

Das andere Verfahren was wir nun noch zu erwähnen haben, um die Normalchlorflüssigkeit zu bestimmen, besteht darin, eine solche Menge Manganüberoxyd zu nehmen, dafs sie, mit Salzsäure behandelt, einen Litre trockenes Chlorgas von 0^0 C. und $0^m,760$ Druck zu liefern im Stande ist. Diese Quantität, wenn das Oxyd vollkommen rein ist, ist = 3,980 Grammen; jedoch kömmt es (wenigstens im Handel) selten rein vor, und man hat es daher durch solches zu ersetzen, bei dem man die Menge von Sauerstoff bestimmt hat, die es

---

*) Oder was dasselbe ist, um mit der 94,2grädigen Chlorverbindung eine 100grädige Lösung der arsenigen Säure anzufertigen, hätte man $\frac{100}{94,2} \times 100 = 106,1$ Raumtheile der ersteren nöthig, um 100 Raumtheile der letztern zu zersetzen. A. d. Uebers.

über die Oxydationsstufe des Oxyduls enthält; denn einem Volumen Sauerstoff über dieser Oxydationsstufe entspricht genau ein Doppelvolumen Chlor.

Um den Sauerstoff zu erhalten, den das Manganoxyd zu liefern im Stande ist, erhitzt man es mit sehr concentrirter Schwefelsäure; der Sauerstoff entbindet sich nahe bei dem Siedpuncte der Schwefelsäure und man hat ihn nur zu sammeln und zu messen. Ein wenig Ueberoxyd bleibt allerdings in Lösung; allein die Menge desselben beträgt kaum $\frac{1}{100}$ und kann außerdem sehr genau bestimmt werden. Hier folgt das hierbei anzuwendende Verfahren:

Man nimmt eine kleine Retorte, C, von einer Capacität von ohngefähr 100 Grammen Wassers: in dieselbe bringt man 3 Grammen des Manganüberoxyds und 25 Cubikcentimeter (ohngefähr 46 Grammen) sehr concentrirte Schwefelsäure. Mit dem Halse bringt man eine Röhre D, von sehr gleichförmigem Durchmesser in Verbindung, deren Ende die Biegung hat, wie es die Figur zeigt, damit es nach der Operation aus dem Wasser hervorrage. E ist eine graduirte Glocke, die zur Aufnahme des Sauerstoffgases dient; dieselbe ist in eine andere Glocke oder Wanne F gestellt. Das Sperrwasser muſs allkalisch seyn, damit die Kohlensäure, die sich aus dem Manganoxyd mit entbinden kann, absorbirt wird.

Ehe man das Experiment anfängt, läſst man die, mit der Röhre versehene Retorte die Temperatur des Ortes annehmen, die man sich, nebst dem Barometerstand notirt; hierauf führt man den umgebogenen Theil der Röhre D unter die graduirte (und mit der Sperrflüssigkeit gefüllte) Glocke und fängt an zu erhitzen. Man bringt die Schwefelsäure ins schwache Kochen; die sich entbindenden Dämpfe verdichten sich in den nächsten Theilen des Halses der Retorte, und flieſsen, wegen der Neigung des Halses nach C, wieder in die Retorte zurück. Das Halsende der Retorte erhitzt sich

hierbei nicht, und der Kork in derselben bleibt durchaus unbeschädigt. Um jedoch jedenfalls der Verkohlung des Korkes vorzubeugen, läfst man die Röhre etwas über den Kork hinaus in den Hals der Retorte treten; allein die Vorsicht ist nicht nöthig, sobald man die Operation mit Behutsamkeit leitet. Das Ende der Operation kündigt sich durch das Aufhören der Gasentwicklung und auch durch die grünliche Farbe und das Durchsichtigwerden des schwefelsauren Manganoxyduls in der Retorte an. Ist das Experiment beendigt, so entfernt man den Ofen, um eine schnelle Erkaltung zu bewirken; man bringt die Sperrflüssigkeit aufser und innerhalb der Glocke in ein gleiches Niveau und nimmt die Röhre ab.

Es bleibt jetzt nur übrig, das in der Glocke enthaltene Gas zu messen, und die Correctionen für den Feuchtigkeitsgehalt, die Temperatur und den Barometerstand vorzunehmen. Wenn zwischen Anfang und Ende der Operation ein grofser Zwischenraum statt hatte, so kann der Unterschied der Temperatur und des Druckes dieser beiden Zeitpuncte merklich verschieden seyn, und es ist dann nöthig die Capacität der Retorte zu bestimmen, was aber nicht die geringste Schwierigkeit hat; man braucht nämlich nur die Menge Wassers zu messen, die nöthig ist, um die Retorte bis an den Kork damit anzufüllen; diese Menge giebt das Volumen der Luft, auf die sich die Correction mit erstrecken mufs; die Bestimmung der Luft in der Röhre kann, als eine zu unbedeutende Differenz gebend, übergangen werden.

Wir haben gesagt, dafs ein wenig Manganüberoxyd in Auflösung bleibe; wirklich ertheilt der Rückstand in der Retorte, in Wasser gelöst, dem letztern eine sehr merkliche rosenrothe Farbe. Um die Menge dieses Ueberoxyds oder vielmehr dessen überschüssigen Sauerstoff in Bezug auf das Manganoxydul zu bestimmen, fügt man eine Auflösung der arsenigen Säure hinzu, die von der Beschaffenheit

ist, dafs ein Volumen derselben genau 1 Volumen Chlorgas = ½ Volumen Sauerstoffgas, zu verändern vermag. Auf diese Weise verfahren gaben uns 3 Grammen Manganüberoxyd 341,5 Cubikcentimetres trockenes Sauerstoffgas von 0° C. und 0m,760 Druck, und um die Manganüberoxydlösung zu entfärben, waren 6,4 Cubikcentimetres der Normalarseniklösung nöthig, welche eben so viel Chlor oder halb so viel, d. i. 3,2 Cubikcent. Sauerstoffgas entsprechen. Folglich gaben die 3 Grammen Manganüberoxyds im Ganzen 341,5 + 3,2 = 344,7 Cubikcentimetres Sauerstoffgas.

Um nun zu erfahren, wie viel von diesem Manganüberoxyd nöthig ist, um 500 C. C. oder ½ Litre Sauerstoffgas = 1 Litre Chlor zu liefern, sagt man

$$344{,}7 : 3 = 500 : x$$

woraus folgt, dafs x = 4,352 ist; d. h. wenn man 4,352 Grammen von diesen Manganüberoxyd mit Salzsäure behandelt, so wird man genau ein Litre Chlorgas erhalten. Wenn das Manganüberoxyd rein gewesen wäre, so würden nur 3,980 Grammen desselben dazu nöthig gewesen, der Unterschied giebt die Menge der fremdartigen Beimengungen, in Wasser, Eisenoxyd etc. bestehend*).

Bereitung der normalen Auflösung der arsenigen Säure.

Man macht diese Auflösung vermittelst Salzsäure, die mit der Hälfte ihres Volumens Wasser verdünnt ist. Die arsenige Säure mufs in ein feines Pulver verwandelt und

---

* Es kommen vorzüglich Manganit = $Mn_2\ O_3 + H_2O$ und Pyrolusit = $Mn\ O_2$ in den verschiedensten Verhältnissen mit einander *gemengt* im Handel unter dem Namen *Braunstein vor;* es wird defshalb nöthig, dafs zu den obigen Experimenten Braunstein verwendet werde, der von einer Parthie innigst gemengten Braunsteins abstammt. A. d. Uebers.

die Salzsäure frei von schwefeliger Säure seyn; denn diese letztere Säure, indem sie sich leicht in Schwefelsäure verwandelt, würde die Qualität der arsenigen Säure verändern. Man sättigt die Salzsäure mit der arsenigen Säure in der Kochhitze und schreitet nach dem Erkalten zur Gehaltbestimmung, d. h. man sucht sie von dem Gehalte zu erhalten, dafs ein Volumen davon auch genau 1 Volumen der normalen Chlorlösung zersetzt. Es ist unerläfslich, dafs die Lösung der arsenigen Säure mit einer Säure bewerkstelligt sey, und selbst dafs sie noch einen Ueberschufs davon, nach der Mischung mit der Chlorverbindung, deren Gehalt man bestimmen will, enthalte, indem sonst die Einwirkung zwischen der arsenigen Säure und der Chlorverbindung unvollständig bleibt. Diese Einwirkung ist alsdann augenblicklich; die arsenige Säure scheint selbst vor dem Indig angegriffen zu werden. In der That, wenn man die Arsenikflüssigkeit mit einer Lösung von Indig in Schwefelsäure schwach blau färbt, und wenn man in dieselbe nach und nach die Chlorverbindung giefst, so bleibt die blaue Farbe sehr lange unverändert und wird nur dann vom Chlor angegriffen, wenn die letzten Antheile der arsenigen Säure durch das Chlor in Arseniksäure umgewandelt worden sind.

Dieses Bleiben der blauen Farbe des Indigs mitten in der Arseniklösung, giebt ein eben so einfaches als sicheres Mittel ab, die Fortschritte der Operation und genau den Augenblick, wo sie sich zu Ende neigt, zu erkennen; denn sobald die arsenige Säure gänzlich umgewandelt, verschwindet die blaue Farbe durch den geringsten Ueberschufs an Chlor augenblicklich und die Flüssigkeit wird durchsichtig und hell wie Wasser.

Nach dieser kurzen Erörterung haben wir nun zur Gehaltbestimmung der Arseniklösung überzugehen; hierzu ist

es jedoch nöthig, dafs wir uns erst mit den Instrumenten und Manipulationen bekannt machen, vermittelst deren wir zum Ziele gelangen können. Diese Erörterungen werden in der Beschreibung des so zu sagen neuen Chlorometers bestehen, die wir hier nun folgen lassen.

G ist ein Becher, welcher zur Mischung der Arseniklösung und der Chlorverbindung bestimmt ist. Er mufs einen flachen Boden und ohngefähr 7 Centimetres Durchmesser gegen 12 Centimetres Höhe haben.

H, eine Pipette, welche bis zu dem Striche *a* ein Volumen Wasser von 10 Cubikcentimetres oder 10 Grammen an Gewicht fassen kann. Der Strich mufs in die Höhe des Auges gebracht, die convexe Oberfläche der Flüssigkeit berühren. Man füllt die Pipette durch Aufsaugen oder Eintauchen. Beim Aufsaugen hebt man die Flüssigkeit etwas über den Strich *a* und bringt, in dem Augenblicke, wo man den Mund von der oberen Mündung der Röhre entfernt, mit Schnelligkeit den Zeigefinger einer der Hände darauf, während man mit der anderen die Flasche I, aus der man die Flüssigkeit nahm, in der Lage gegen die untere Oeffnung der Röhre hält, wie es die Figur zeigt. Vermittelst eines entsprechenden Druckes mit dem Zeigefinger auf die obere Oeffnung der Pipette und einer oscillirenden Bewegung läfst man nun nach und nach die Flüssigkeit bis zu dem Striche *a* austreten, was sich sehr leicht macht, wenn der Zeigefinger weder zu nafs noch zu trocken ist. Für diesen Augenblick drückt man den Zeigefinger fester auf und bringt jetzt die Pipette über den Becher G, in den man sie ausleert. Nachdem die Flüssigkeit ausgeflossen ist, bläst man die letzten, noch adhärirenden Portionen heraus.

Für diejenigen, welche einiges Geschick und Uebung

in dergleichen Arbeiten haben, ist diese Art des Abmessens sehr bequem und einfach; allein für den Ungeübten, namentlich wenn er zu fürchten hat, die Flüssigkeit bis in den Mund aufzusaugen, was nicht ohne Gefahr ist, rathen wir, die Pipette durch Eintauchen zu füllen.

Zu diesem Ende bringt man die Flüssigkeit in eine, mit weiter Oeffnung versehene Flasche K, die zugleich tief genug ist, damit sich die Pipette von selbst ganz anfüllen kann, wie diefs die Figur zeigt. Ehe man sie herauszieht, verschliefst man die obere Oeffnung mit dem Zeigefinger und vollendet wie oben die genaue Abmessung. Das Fläschchen mufs vermittelst eines Korkstöpsels genau verschlossen seyn, damit das Verdampfen der Flüssigkeit verhindert ist; es wird selbst sehr bequem seyn, wenn die Röhre der Pipette durch den Kork hindurchgeht und mit ihm vereinigt bleibt.

Das einfachste von allen Mitteln jedoch, um eine Abmessung von 10 Cubikcentimetres zu machen, zumal das gefahrvolle Aufsaugen der Arsenikflüssigkeit betreffend, ist das, sich der Röhre L. zu bedienen, die, wie aus der Figur klar seyn wird, schief abgestutzt ist; sie fafst 10 Cubikcentimetres bis zu dem rundum angebrachten Striche *b*. Um die Abmessung zu vollenden, bedient man sich der kleinen Röhre *l*, mit der man Flüssigkeit aus der gröfseren Röhre herausheben und hineinbringen kann, bis dafs dieselbe aufs genaueste an den Strich *b* reicht, wenn das Auge genau in derselben Höhe von demselben Striche ist. Um dieses Mäschen zu leeren, neigt man es so, dafs der obere Rand der Oeffnung nach unten kömmt; nach dem Ausfliefsen der Flüssigkeit giebt man der Röhre einige Stöfse, um die hängen gebliebenen Tropfen herauszutreiben. M ist ein kleines Glaskännchen, welches zum Abmessen der Lösung der

Chlorverbindung dient, deren Gehalt man bestimmen will. 100 seiner Theile sind = 10 Cubikcentimeters, gleich dem Maafse H u. L, die eben beschrieben wurden. Es mufs nahe denselben Durchmesser haben, wie jene Mäschen und 180 bis 200 Theilungen besitzen (wovon jede = $\frac{1}{10}$ C. C. ist) *). Die Theilstriche würden zu nahe aufeinanderfallen, wenn man sie alle anbringen wollte. Man beschränkt sich daher darauf, nur einen für zwei zu ziehen, so dafs jeder Theilstrich $\frac{2}{10}$ C. C. anzeigt; vermittelst des Augenmaafses wird man die Hälfte davon leicht bestimmen können. Die kleinste Quantität, die sich aus dem Kännchen ausgiefsen läfst, ist ein Tropfen; es ist nöthig den Werth desselben in Bezug auf eine Theilung des Kännchens zu kennen. Man erfährt diefs, wenn man für eine gewisse Anzahl der Theilungen die Tropfen zählt. Hat man z. B. von 0° bis 10° 15 Tropfen gezählt, so entspricht jedem Grade $\frac{15}{10}$ = $\frac{3}{2}$ Grad. Um zu verhüten, dafs an dem Kännchen nichts herabfliefse, mufs der Schnabel desselben mit ein wenig Wachs überzogen werden, was sich leicht bewerkstelligen läfst, wenn man denselben so weit erhitzt, dafs er, mit Wachs gerieben, das Schmelzen desselben veranlafst.

N, ist eine Pipette für die Arseniklösung, die nach Belieben 1, 2 oder 5 Cubikcentimeters fafst.

O, ein kleines, mit einem Glasstöpsel versehenes Fläschchen, welches 90 bis 100 Grammen Wasser enthält. Es hat dieselbe Bestimmung, wie der Becher G und dient, wie

*) Anstatt das Kännchen in gleiche Theile abzutheilen, die das Volumen der Lösung der Chlorverbindung ausdrücken, kann man es auch auf die Weise graduiren, dafs es unmittelbar den Chlorgehalt angiebt; durch eine solche Eintheilung würde man des Gebrauchs der Tabelle, die Seite 21 mitgetheilt wurde, enthoben seyn.

dieser zur Mischung der Chlorverbindung mit der Arseniklösung.

P, ein Fläschchen, welches die vermittelst Schwefelsäure gefertigte Indiglösung enthält; dieselbe muſs in einem solchen Grade verdünnt seyn, daſs nur ein Tropfen von der 100grädigen Chlorverbindung nöthig ist, um 6 bis 8 Tropfen von jener zu entfärben. Dieses Fläschchen ist mit einem Korkstöpsel verschlossen, durch den eine Glasröhre von 3 bis 4 Millimetres innerem Durchmesser geht und bis in die Indiglösung reicht. Will man die Arseniklösung blau färben, so zieht man die Röhre heraus, und macht mit einem leichten Stoſse den Tropfen der Indiglösung los, der daran hängt.

Q, ein Gefäſs, welches bis zu dem Striche c einen Litre faſst: es ist zum Messen der Lösung der Chlorverbindung bestimmt, dessen Volumen stets ein Litre seyn muſs.

Dieses sind die zum Geschäft der Chlorometrie nöthigen Geräthschaften; wir schreiten nun zu dem Verfahren, den Gehalt der Arseniklösung festzustellen, d. h. sie so zu qualificiren (zu graduiren), daſs ein Volumen der normalen Chlorverbindung genau auch ein Volumen der Arseniklösung vollkommen verändert.

Von der sehr starken Arseniklösung bringt man z. B. zwei Cubikcentimeter, vermittelst der Pipette N, oder ⅕ des Maaſses H in den Becher G, und färbt sie schwach blau vermittelst eines Tropfens der Indiglösung. Hierauf füllt man das Kännchen M bis zu der Theilung 0° mit der normalen Chlorlösung an und, indem man es mit der einen Hand hält und ihm eine drehende Bewegung ertheilt, gieſst man mit der andern Hand die Chlorlösung des Kännchens hinzu. Sobald die Indiglösung sich zu verändern anfängt, bringt man einen neuen Tropfen davon hinzu, und fährt so fort, bis daſs die blaue Farbe derselben ganz schnell verschwindet. Der Versuch ist alsdann beendigt.

Nehmen wir an, daſs 92 Theile der Chlorlösung des Kännchens hie rbeiconsumirt wurden, so muſs auch die Stärke der Arseniklösung = 92° seyn; da man nur mit 1/5 derselben experimentirte, so muſs ihre Stärke 5 Mal gröſser, also = 5 × 92 = 460° seyn.

Ist diese erste Bestimmung genau, so hat man nur nöthig, die Arseniklösung durch das 3,60fache ihres Volumens Wasser zu verdünnen, um sie von 100° zu erhalten. Wir wollen nun annehmen, daſs man etwas weniger Wasser zugesetzt hätte, so daſs 102 Theile der Chlorkalklösung nöthig wären, um ein ganzes Volumen der (jetzt verdünnten) Arseniklösung zu zersetzen, so würde sie noch um 2° zu stark seyn. Um sie auf 100° zurückzuführen, wird man ihren Umfang in dem Verhältnisse von 100 zu 102 vermehren, also so oft noch 2 Theile Wasser zufügen, als 100 Theile der Lösung vorhanden sind. Es sey z. B. das Volumen der Lösung = 2,430 Litres, so hat man

$$\frac{2{,}430}{100} \times 2 = 0{,}0486 \text{ Litres}$$

oder 48,6 Grammen Wassers weiter hinzuzusetzen *).

Die Qualitätsbestimmung der Arseniklösung ist alsdann vollendet; jedoch wird man sehr wohl thun, sie zu wiederholen **).

Untersuchung des Chlorkalks.

Ist die normale Arseniklösung angefertigt, so hat die Untersuchung der Chlorverbindung keine Schwierigkeit.

---

*) In der Originalabhandlung befinden sich an dieser Stelle einige Fehler, die wir verbessert haben. Wir haben uns aber nicht eher erlaubt, den ganzen Satz zu ändern, als bis wir uns von Hn. Gay-Lussac selbst die Zustimmung verschafft hatten. D. R.

**) Kann man auf die Reinheit der arsenigen Säure zählen, so erhält man unmittelbar eine normale Arseniklösung, indem man 4,439 Grammen der arsenigen Säure in Salzsäure auflöst und

Nachdem man aus der Masse des zu untersuchenden Chlorkalks an verschiedenen Puncten Proben genommen und daraus eine Mischung von mittlerer Qualität angefertigt hat, wiegt man davon 10 Grammen ab, zerreibt sie mit ein wenig Wasser in einem Porcellanmörser R, fügt nach und nach mehr von letzterem hinzu, und gieſst das Gelöste in das, einen Litre enthaltende Gefäſs Q ab. Man verreibt hierauf aufs Neue, unter Zufügen von Wasser, und setzt diese Operation so lange fort, bis sämmtlicher Chlorkalk gelöst und zerrieben in das Gefäſs Q übergeführt worden ist, worauf die Flüssigkeit bis zu einem Litre durch Zufügen von Wasser vermehrt und das Ganze gut durch einander gemischt wird.

Ist dieſs geschehen, so füllt man das Kännchen mit der Chlorkalklösung bis zu der ersten Theilung 0° an, bringt in den Becher G ein Mäſschen H von der Arseniklösung, die mit der Indiglösung schwach blau gefärbt wurde, und gieſst nach und nach, indem man den Becher mit der einen Hand fortwährend in drehender Bewegung erhält, die Chorkalklösung des Kännchens, die man in der andern Hand hält, hinzu. So wie hierbei die blaue Farbe an Intensität verliert und fast zu schwinden anfängt, erhöht man sie durch Hinzufügen von einem Tropfen der Indiglösung. Von diesem Augenblick an muſs man sehr vorsichtig seyn; man gieſst dann nur langsam und tropfenweise Chlorkalklösung zu; denn am Ende der Operation selbst entfärbt sich die Arseniklösung augenblicklich und wird hell wie Wasser. Hat man bis zu diesem Puncte z. B. 108 Theilungen der

die Lösung mit so viel Wasser verdünnt, daſs das Ganze den Umfang eines Litres gewinnt. Ich habe dieses Mittel sehr oft angewandt; ich kann selbst sagen, daſs die arsenige Säure des Handels mir zuweilen, auf $1/100$ genau dasselbe Resultat, wie die durch Auflösung und Trocknen ereinigte Säure gegeben hat.

Chlorkalklösung verbraucht, um das Maafs der Arseniklösung zu zersetzen, so ist die Qualität des Chlorkalks laut Tabelle = 92°,6.

Diese Bestimmung kann als ziemlich genau betrachtet werden, weil man nur 2 Tropfen der Indiglösung hinzugesetzt hat, was ungefähr ⅓ eines Grades gleich kommt; wenn man aber einen gröſsern Grad der Genauigkeit verlangt, so muſs man den Versuch, ohne die Arseniklösung zu färben, wiederholen; man gieſst dann 106 bis 107 Theilungen der Chlorkalklösung hinzu, und fügt alsdann nur einen Tropfen der Indiglösung bei, welche Menge genügen wird, um das Geschäft zu vollenden.

Nehmen wir an, daſs immer noch 108 Theilungen der Chlorkalklösung erforderlich waren, um das Maafs der Arseniklösung zu zersetzen, so wird der letzte der hinzugefügten Tropfen nur zum Theil nöthig gewesen seyn; es ist daher natürlich, ihn in 2 gleiche Theile zu theilen, wovon nur der eine dieser Theile in Rechnung gezogen werden kann. Da nun ein Tropfen des Kännchens gleich ist ⅔ einer Theilung desselben Kännchens, so ist die Hälfte davon = ⅓ von den 108 Theilungen abzuziehen, was 107 ⅔ gibt, oder die Qualität des Chlorkalks von 92°,6 auf 92°,8 erhebt.

Anderer Seits können 2 Tropfen der Indiglösung wohl ungefähr ⅓ Tropfen der Chlorkalklösung bedürfen, welcher somit zu viel angewandt worden ist Da man nun eines Theils ½ Tropfen der Chlorkalklösung, der nicht gewirkt hat, abziehen muſs, andern Theils aber die zweite Hälfte betrachten kann, als habe sie zur Entfärbung des Indigs gedient, so darf man die Rechnung nicht mit dem letzten Tropfen, der die Entfärbung hervorbrachte, führen. Die angewandte Chlorkalklösung wird für diesen Fall gleich seyn 107 ⅓ Theilungen, was einer Qualität von 93°,1 entspricht.

Diese Details sind für den Handel sehr umständlich und

kleinlich; sie wurden nur angegeben, der Genanigkeit wegen, die das Verfahren gestattet. Aufserdem könnte der Fehler, der von einem Tropfen der Chlorkalklösung abstammt, sehr verringert werden, wenn man gröfsere Maafse anwendete; allein der Werth des Chlorkalks erfordert keinen so genauen Grad der Bestimmung. Endlich ist es bei der Bestimmung der normalen Arseniklösung gestattet, den letzten Tropfen der normalen Chlorlösung zu rechnen oder nicht zu rechnen, indem man bei den Untersuchungen der Chlorverbindungen auf dieselbe Weise verfährt. Diefs ist viel einfacher und eben so genau, und wir werden in dieser Anweisung zugeben, dafs der letzte Tropfen der Chlorkalklösung, welcher die Entfärbung bewirkte, angesehen wurde, als mache er einen Theil des Volumens der angewandten Chlorverbindung aus.

Einige Anwendungen.

Man wird sich erinnern, dafs die Qualität des Chlorkalks von 10 Grammen desselben bestimmt wurde, welche den hundertsten Theil eines Kilogramms ausmachen. Hat man z. B. die Qualität von 95° für einen Chlorkalk gefunden, so wird ein Kilogramm desselben 9500° enthalten.

Man fragt, wie viel Kilogramme dieses 95grädigen Chlorkalks nöthig sind, um davon eine Lösung in Wasser von 150 Litres anzufertigen, die 15° zeigt?

Die Auflösung soll $15° \times 150 = 2250°$ enthalten. Man wird daher die Zahl der Kilogramme, die man dazu anzuwenden hat, finden, wenn man folgende Proportion ansetzt:

$$9500° : 1 = 2250° : x,$$

$$\text{d. i. } x = \frac{2250}{9500} = 0{,}237 \text{ Kilogr.}$$

Es sind folglich nur 237 Grammen Chlorkalks zu nehmen, um der Aufgabe Genüge zu leisten.

Es sey eine Auflösung von 150 Litres Cb. kalk zu 15° bis zu 40° zu erhöhen, wie viel Chlorkalk zu 95° muſs ihr zugefügt werden?

Man hat in der Auflösung $15° \times 150$ Litres $= 2250°$; bis zu 40° erhöht, wird sie enthalten $40° \times 150 = 6000°$; das, was zugefügt werden muſs, gibt der Unterschied der beiden Werthe, oder ist $= 6000° - 2250° = 3750°$, folglich hat man die Proportion

$$9500 : 1 = 3750° : x,$$

$$\text{d. i. } x = \frac{3750}{9500} = 0{,}395 \text{ Kilogr.}$$

Es sind also jener Lösung noch 395 Grammen des 95-grädigen Chlorkalks zuzusetzen.

Es sey eine Auflösung von 150 Litres Chlorkalks zu 235° gegeben, wie viel Wasser ist derselben zuzufügen, um sie auf 80° zurückzuführen?

Das ganze Volumen der Lösung, nachdem das Wasser zugesetz worden, sey $= x$, so hat man

$$80° \times x = 235° \times 150,$$

$$\text{d. i. } x = \frac{235 \times 150}{80} = 440{,}6 \text{ Litres.}$$

Man wird also $440{,}6 - 150 = 290{,}6$ Litres Wasser jener Auflösung hinzuzusetzen haben.

Wie bestimmt man die Qualität einer sehr schwachen Chlorkalkauflösung?

Anstatt ein ganzes Maaſs der Arseniklösung anzuwenden, nimmt man nur $^1/_{10}$ oder 1 Cubikcentimetre davon mit der Pipette N, und sucht nun den Gehalt wie gewöhnlich, theilt aber das Resultat durch 10. Man hätte z. B. gefunden, daſs 200 Theilungen der Chlorkalklösung erforderlich waren, um $^1/_{10}$ der normalen Arseniklösung zu zersetzen. Der Gehalt, laut Tabelle, ist dann 50°, und indem man durch 10 dividirt, erhält man 5°.

Wie verfährt man in der Bestimmung der Qualität einer sehr starken Chorkalklösung?

Diefs läfst sich direct bewerkstelligen: man findet z. B., dafs nur 20 Theilungen der Lösung nöthig sind, so entspricht diefs einem Gehalte von 500°; eine gröfsere Genauigkeit wird man jedoch erreichen, wenn man 5 Maafse der Arseniklösung anwendet. Die Qualität sey hier = 99°, und indem man sie mit 5 multiplicirt, erhält man 495°, ein Resultat, was mehr Zutrauen, als das vorhergehende verdient.

Reduction der Chlorometergrade auf Umfang und Gewicht des Chlors.

Nach der angenommenen Eintheilung entspricht ein Grad einem Hundertstel Litre, folglich repräsentiren z. B. 95° für 10 Grammen Chlorkalks 0,95 Litres, für 100 Grammen also 9,5 und für 1 Kilogramm = 1000 Grammen 95 Litres. Indem man also in Gedanken den Gehalt auf 1 Kilogramm Chlorkalks bezieht, drückt die Zahl der Grade genau die Anzahl der Litres an trocknem Chlorgas bei 0° C. und 0,76 Metres Druck aus.

Ein Litre Chlorgas wiegt unter den bezeichneten Umständen 3,1689 Grammen. Man hat also für 1 Kilogramm Chlorkalk so oft diese Gewichtsmenge an Chlor, als man Grade durch das Chlorometer erhalten hat. Ist z. B. die Qualität des Chlorkalks = 108°, so enthält 1 Kilogramm desselben 3,1689 × 108 = 342,2 Grammen Chlor.

Bestimmung der Qualität des Chlorkalks, indem man die Arseniklösung in die des Chlorkalks giefst.

Wir haben von dieser Operationsweise schon die Vortheile und die Nachtheile bezeichnet; die Vortheile sind die, dafs man unmittelbar durch das Volumen der verbrauchten Arseniklösung die Qualität der Chlorverbindung erhält; die

Nachtheile die, dafs durch die saure Lösung ein bedeutender Verlust an Chlor aus dem Chlorkalk sich ergibt: diesem fügen wir noch bei, dafs das Ende der Operation sich nicht so leicht, wie beim umgekehrten Verfahren, anzeigt. Diese Unannehmlichkeiten kann man jedoch vermeiden, wenn man auf folgende Weise verfährt:

Das Maafs der Chlorkalklösung bringt man in die kleine, mit einem Glasstöpsel zu verschliefsende Flasche O, und giefst nach und nach die Arseniklösung vermittelst des Kännchens M hinzu, während man das Fläschchen nur leicht bewegt. Von Zeit zu Zeit verschliefst man es mit dem etwas feuchten Stöpsel und schüttelt es stärker. Man kann so ohne Schwierigkeit die Operation vollenden; allein wie erkennt man das Ende derselben?

Diefs wird man gewahren können, wenn man von Zeit zu Zeit einen Tropfen der Indiglösung zufügt; so oft dieser zersetzt wird, ist Chlor im Ueberschufs vorhanden, und der letzte Tropfen, der nicht mehr entfärbt wird, zeigt das Ende der Operation an. Diese zahlreichen Proben machen jedoch das Experiment unsicher, so dafs man es wiederholen mufs.

Beim zweiten Versuche, bei dem man die Qualität schon bis auf einige Grade genau schätzen kann, fängt man mit dem Zusetzen der Indiglösung erst an, wenn man in die Nähe der Grade der Schätzung kommt.

Bei diesem Verfahren ist es bequemer, eine Arseniklösung, die durch Indig schwach gefärbt ist, anzuwenden; es versteht sich, dafs dieselbe in diesem Zustande auf ihren Gehalt untersucht wurde. Man sieht ein, dafs der letzte, nicht mehr nöthige Tropfen der Arseniklösung in der Gegend, wo er niederfällt, gefärbt bleiben mufs. Diefs ist's, worauf man zu achten hat; denn indem man bewegt, schwächt sich die Farbe so, dafs sie aufhört bemerkbar zu seyn. Man könnte wohl die Arseniklösung so stark färben,

damit ein einziger Tropfen derselben die ganze Flüssigkeit wahrnehmbar zu färben vermöchte; allein hierbei würde man auf die Unbequemlichkeit stoſsen, die man der Indiglösung für sich vorwirft.

Das eben angegebene Verfahren gibt mit dem vorhergehenden ganz identische Resultate. Ich habe die Probe darüber oft angestellt; ein Vorzug steht ihm jedoch nicht zu.

Anwendung des Cyaneisenkaliums als chlorometrisches Reagens anstatt der arsenigen Säure.

Die Instrumente und die Manipulationen sind genau dieselben, wie für die arsenige Säure; wenige Worte sind folglich nur nöthig, um das chlorometrische Verfahren mit dem Cyaneisenkalium zu verstehn.

Die Auflösung wird anfangs auf dieselbe Weise bereitet, wie die Arseniklösung, so daſs ein Volumen davon genau auch von einem Volumen der normalen Chlorlösung verändert wird. Von dem Cyaneisenkalium des Handels hat man ungefähr 35 Grammen nöthig, um einen Litre der Lösung darzustellen.

Die Lösung des Cyaneisenkaliums hat keine, oder doch nur eine äuſserst geringe Wirkung auf den Chlorkalk; macht man die Lösung aber vor der Mischung sauer, so wirkt sie augenblicklich auf die Chlorverbindung und nimmt eine gelbe Farbe an, die sie während der Operation selbst noch nach der Sättigung behält. Um genau das Ende der Sättigung zu erkennen, fügt man einen Tropfen der Indiglösung zu der Salzlösung, welche sofort davon eine schöne grüne Farbe annimmt, die aus der Mischung des Gelben mit dem Blau entsteht. Diese Farbe fängt an in dem Verhältnisse sich zu schwächen und ins Gelbe überzugehn, als der Indig durch das Vorrücken der Sättigung sich zersetzt; ein neuer Tropfen bringt jedoch die grüne Farbe wieder hervor; end-

lich aber verschwindet sie plötzlich und geht in Gelb über, in dem Augenblicke nämlich, wo alles Cyaneisenkalium zersetzt worden ist. Mit einem Worte, der Gang der Operation ist genau derselbe, wie mit der arsenigen Säure. Die Genauigkeit des Resultats ist in dem einen, wie in dem andern Falle dieselbe, und wenn schon der Augenblick, wo die Sättigung statt hat, nicht ganz so verlässig wahrzunehmen ist, wie mit der arsenigen Säure, so liegt dabei doch keine besondere Schwierigkeit vor.

Das, was wir von den 2 Verfahrungsarten bei der Arseniklösung gesagt haben, d. h. die Lösung der Chlorverbindung in jene oder umgekehrt zu gieſsen, läſst sich genau auch auf die Lösung des Cyaneisenkaliums anwenden, so daſs wir es für überflüssig halten, hier darüber noch Einzelheiten anzuführen.

Anwendung des salpetersauren Quecksilberoxyduls als chlorometrisches Reagens.

Das salpetersaure Quecksilberoxydul gibt, mit einer Auflösung von Chlornatrium (Kochsalz) oder mit Salzsäure versetzt, einen weiſsen Präcipitat von Quecksilberchlorür, der beim Zufügen einer Auflösung von Chlor oder Chlorkalk in wenigen Augenblicken vollständig verschwindet, und sich in Quecksilberchlorid umwandelt, wenn nämlich so viel freie Säure gegenwärtig ist, damit die Base der Chlorverbindung davon gesättigt werden kann. Es kann daher genügen, im Augenblick des Versuchs der Auflösung des salpetersauren Quecksilberoxyduls etwas Salzsäure zuzusetzen, welche den doppelten Zweck erfüllen wird, nämlich die Base der Chlorverbindung zu sättigen und das Quecksilber im Zustande des Chlorürs zu fällen *)

*) Wenn das salpetersaure Quecksilberoxydul ausreichend sauer ist, um die Base der Chlorverbindung zu sättigen, so ist es besser nur Kochsalz zuzusetzen; denn setzt man zu viel Salz-

Die Instrumente und Manipulationen sind auch hierbei wieder dieselben, wie bei der Anwendung der arsenigen Säure oder des Cyaneisenkaliums. Nur hat man, und diefs ist ein besonderer Vortheil für das salpetersaure Quecksilberoxydul, keine Indiglösung nöthig, um das Ende des Versuchs gewahren zu können. Der Punct der Sättigung kündigt sich in dem Augenblicke an, wo der Niederschlag des Quecksilberchlorürs vollständig verschwunden ist, oder zu verschwinden veranlafst wird, durch den Zusatz von einem Tropfen der Chlorverbindung. Ich rathe jedoch, den Versuch immer in dem Fläschchen O, anstatt in dem Becher G anzustellen, und dasselbe, nachdem es verschlossen worden, von Zeit zu Zeit stark zu schütteln; hierdurch vermeidet man einen Verlust an Chlor, dem man bei der Anwendung des Bechers G nicht entgehen kann. Indem ich beide Verfahrungsarten bei einer und derselben Chlorverbindung anwandte, ist es mir begegnet, dafs ich Unterschiede bis zu 5° für die Qualität auffand.

Bei der Anwendung eines verschliefsbaren Fläschchens kann man sowohl die Chlorkalklösung in die Lösung des Quecksilberoxyduls giefsen, wie auch umgekehrt verfahren; die gefundenen Grade sind in dem einen wie dem andern Falle dieselben; operirt man aber in einem Gefäfse mit weiter Oeffnung, so wird ein Verlust an Chlor entstehn, und die Qualitätsbestimmung kann bis zu $\frac{1}{10}$ ungenau werden.

Die Anwendung des salpetersauren Quecksilberoxyduls als chlorometrisches Reagens betreffend, mufs ich noch bemerken, dafs Hr. Balland zu Toul dasselbe zuerst in einer Note an die Academie des Sciences vom 7. Dec. 1829 in Vorschlag gebracht hat. Sein Verfahren war jedoch sehr ungenau; denn er schrieb vor, die Chlorkalklösung in ein

säure zu, so bildet sich Königswasser, und die Qualität der Chlorverbindung wird dadurch verändert.

mit einem Fuſs versehenes Glas zu bringen und die Lösung des salpetersauren Quecksilberoxyduls so lange hinzuzugieſsen, bis daſs sich ein Niederschlag bildete, der durch Umrühren nicht wieder verschwinde. Da dieses Verfahren bedeutende Fehler veranlaſst, so konnte es nicht zur Bestimmung der Qualität des Chlorkalks angewandt werden.

Später, 1831, Vol. 46. p. 400 der Annales de chimie et de phys. nahm Hr. Marozeau die Anwendung des salpetersauren Quecksilberoxyduls wieder auf, aber ohne die Unannehmlichkeit, die ich eben bezeichnet habe, indem er vorschrieb, die Chlorkalklösung in die des Quecksilberoxyduls zu gieſsen. Diese Veränderung hat die Anwendung des Quecksilberoxyduls als chlorometrisches Reagens brauchbar gemacht, und ich kann die Vernachlässigung, in der es bis jetzt geblieben ist, nur dadurch erklären, daſs man keinen richtigen Gebrauch davon zu machen wuſste. So sind dem Anschein nach unwichtige und unbedeutende Schwierigkeiten oft ausreichend, um der Anwendung eines Verfahrens für die Praxis entgegen zu seyn, während geringe Veränderungen, die man damit vornimmt, ihm leicht Eingang verschaffen *).

Die Darstellung des salpetersauren Quecksilberoxyduls ist ohne Schwierigkeit zu bewerkstelligen. Man wiegt 18,124

---

*) Es ist uns angenehm, hier von Gay-Lussac selbst die Anwendung des salpetersauren Quecksilberoxyduls als chlorometrisches Reagens beachtet zu sehen. In Deutschland wurde dieses Mittel allerdings von Fabrikanten bei der Qualitätsbestimmung des Chlorkalks benutzt, jedoch deſshalb dem Indig und andern chlorometrischen Reagentien, wie z. B. dem Gemische von schwefeliger Säure mit Chlorbaryum, nachgesetzt, weil man glaubte, daſs sich, selbst bei Anwendung von Kochsalz als Fällungsmittel, durch den unumgänglich nöthigen Ueberschuſs von Salpetersäure Königswasser bilden würde.
Anm. d. Uebers.

Grammen Quecksilber ab, löst es in der Kälte in ungefähr 200 Cubikcentimetres Salpetersäure von 22° B. auf, und verdünnt die erhaltene Auflösung mit destillirtem Wasser, bis das Ganze den Umfang eines Litres ausmacht. Wenn man sicher ist, dafs alles Quecksilber als Oxydul vorhanden ist, so läfst sich die Flüssigkeit ansehen als bekannt in ihrem Gehalte; jedenfalls wird es jedoch nöthig seyn, sich von diesem Gehalte weiter zu überzeugen, ehe man Gebrauch davon macht. Diefs ist der Beweggrund, wefshalb ich vorziehe, die Quecksilberauflösung ohne jene Sorgfalt zu bewerkstelligen, und den Gehalt an Quecksilberoxydul nachher zu ermitteln. Es ist hierbei gleichgültig, ob Quecksilberoxyd mit in der Lösung enthalten ist, weil dasselbe ohne Einflufs auf den guten Erfolg bei der Anwendung ist.

Schlufsbemerkung über die drei so eben beschriebenen chlorometrischen Methoden.

Wir haben schon angegeben, dafs diese 3 Methoden sich völlig ähnlich sind; dennoch entscheiden wir uns, der Anwendung der arsenigen Säure den Vorzug zu geben.

Jede der 3 Flüssigkeiten hat eine genügende Dauer. Eine Auflösung der arsenigen Säure, länger als 6 Monate mit reinem Sauerstoff in Berührung gelassen, hatte nicht die geringste Menge davon absorbirt. Von der atmosphärischen Luft ist eine Einwirkung noch weniger zu fürchten. Aufserdem kann man, um jedes Verdachtes einer Veränderung überhoben zu seyn, die Arseniklösung, nachdem ihr Gehalt ermittelt, in Flaschen mit Glasstöpsel von ½ Litre, die ganz gefüllt werden, vertheilen; die Stöpsel bestreicht man mit etwas Talg. Eine solche Flasche voll dient zu 50 Versuchen.

Das Cyaneisenkalium scheint nicht die geringste Veränderung zu erfahren, vorzüglich im festen Zustande, und

nichts verhindert, nachdem die Qualität davon ermittelt wurde, dasselbe in diesem Zustande, zu Pulver verrieben, in verschlossenen Gläsern aufzubewahren. Man kann es selbst in Päckchen zu einem Litre vertheilen.

Das salpetersaure Quecksilberoxydul betreffend, so scheint es, als wenn dasselbe sich mit der Zeit verändern könne, jedoch äufserst langsam und ohne der Genauigkeit der Versuche je Abbruch bringen zu können; nachdem der Gehalt davon ermittelt, vertheilt man es in Flaschen von ½ Litre, die gut verschlossen werden.

Der Vorzug für das Ende des Versuchs hat sich die mit Indig schwach blau gefärbte Arseniklösung erworben. Im Augenblicke, wo der Versuch beendigt ist, entfärbt sich die Flüssigkeit und erscheint wie Wasser so hell.

Das Ende der Operation bei dem Gebrauche des Cyaneisenkaliums kündigt sich durch den Uebergang der grünen Farbe in die gelbe etwas weniger zuverlässig an; allein bei einiger Uebung läfst sichs doch ohne bedeutenden Fehler gewahren.

Beim salpetersauren Quecksilberoxydul zeigt sich das Ende des Versuchs durch das Verschwinden des Niederschlags von Quecksilberchlorür an, also ohne dabei eine Färbung durch Indig zu Hülfe zu nehmen. Obschon dieses Ende nicht so zuverlässig wahrzunehmen ist, wie bei der arsenigen Säure, so kann diefs doch zu keiner Klage gegen das Verfahren dienen. Der Gehalt an Schwefelsäureverbindungen im Chlorür ist von keinem Belang; das schwefelsaure Quecksilberoxydul wird eben so gut wie das Chlorür zersetzt und zu Chlorid umgewandelt.

Die Verdünnung des Chlorürs verändert die Genauigkeit des Versuchs nicht. Mit einer Chlorverbindung, deren Gehalt = 100° ist, erhält man, nachdem es mit der 4fachen Menge Wassers verdünnt ist, noch genau dasselbe Resultat,

nämlich den Gehalt von 20°. Hinsichtlich eines Unterschiedes zwischen dem Cyaneisenkalium und dem salpetersauren Quecksilberoxydul bleibt nichts zu bemerken übrig.

Untersuchung der Manganoxyde.

Die Untersuchung der Manganoxyde ist mit dem der Chlorverbindung so eng vereinigt und aufserdem so wichtig, dafs es uns hier unerläfslich schien, mit den entsprechenden Details den Weg anzugeben, wie sie zu bewerkstelligen ist.

Das Verfahren, welches uns das beste und zugleich das unmittelbarste zu seyn scheint, besteht darin, durch eine der chlorometrischen Methoden, die Menge Chlor zu bestimmen, welche ein constantes Gewicht von Manganoxyd zu liefern vermag. So wie aber die Apparate von grofsem Einflufs auf die Genauigkeit der Resultate sind und fürs Leben sich nur ein Verfahren empfehlen läfst, was leicht auszuführen ist, so ist es unser Augenmerk, diesen beiden Bedingungen nachzukommen.

Indem wir annehmen, dafs das Manganoxyd ein wahres und vollkommen reines Manganüberoxyd ist, so müssen 3,980 Grammen davon ausreichen, um bei der Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure 1 Litre trockenes Chlorgas von 0° C. und 0,760 Metres Druck zu liefern. Dieses Chlor mufs, in einer Kalilösung aufgefangen und diese bis zu dem Umfange von 1 Litre vermehrt, eine normale Chlorverbindung von 100° abgeben. Ein gleiches Gewicht eines andern Manganoxyds, auf ähnliche Weise behandelt, wird eine Chlorverbindung geben, deren Gehalt treu der des Manganoxyds ist. Es sey dieser Gehalt = 50°, so heifst diefs, dafs dasselbe Gewicht an Braunstein dem Versuche unterworfen nur halb so viel Chlor zu liefern vermochte, wie das reine Manganüberoxyd gegeben hat, und sind von dem letztern P Gewichtstheile nöthig, so sind von dem zuletzt untersuchten

Oxyde P × $^{100}/_{80}$ Gewichtstheile nöthig, um dieselbe Menge Chlor davon zu erhalten.

Herr Robiquet hat im Diction. de Technologie die Apparate beschrieben, welche ich zu diesen Versuchen anwende; ich habe sie jedoch seitdem vervollständigt. Anstatt einer langen gebogenen Röhre von ziemlich grofsem Durchmesser, in welcher ich das Chlor vermittelst Kalkmilch oder Kalilauge aufsammelte, bediene ich mich gegenwärtig eines Kolbens S von ungefähr ½ Litre Capacität und versehen mit langem weiten Halse. Folgendes ist die Beschreibung des ganzen Apparats.

t, ein kleiner Kolben von ungefähr 5 Centimetres Durchmesser; er ist zur Aufnahme des Manganoxyds bestimmt, was man mit Salzsäure behandeln will; über einem kleinen Ofen wird er vermittelst Kohlenfeuer erhitzt, was auch über einer Weingeistlampe statt haben kann. Für den letzten Fall darf das Kölbchen nicht unmittelbar der Einwirkung der Flamme ausgesetzt, sondern mufs in eine kleine Capelle von Eisenblech gesetzt werden.

u eine Röhre von geringem Durchmesser; sie mufs so stark gebogen seyn, wie es der Eingang des Kölbchens S nur immer gestattet. Sie ist mit dem kleinen Kölbchen t vermittelst eines Korkstöpsels verbunden; die Fugen verstreicht man mit einem Kitt aus Leinkuchenmehl und Wasser. Der Stöpsel selbst mufs oben eine trichterförmige Vertiefung haben, in die man etwas weiches Wachs drückt, das man dann zum Schmelzen bringt, wodurch jeder Verlust an Gas zwischen der Röhre und dem Korke vermieden wird.

S ist ein Kölbchen, welches bis in den Hals reichend ungefähr ½ Litre einer Kali- oder Natronlauge von 200° nach dem Alkalimeter enthält, d. h. etwas mehr als das Doppelte, wie nöthig ist, um eine neutrale Chlorverbindung

zu bilden; denn ein Litre Chlorgas erfordert nur eine 88grädige Lauge.

T ist eine Röhre, welche bis zu dem Striche i 25 Cubikcentimetres faſst; sie ist zum Abmessen der Salzsäure, die zur Lösung des Manganoxyds erforderlich ist, bestimmt.

Verfahren.

Auf einem länglich viereckigen Stückchen Papier wiegt man 3,980 des, ein mittleres Muster ausmachenden und zu Pulver verwandelten Braunsteins ab, und rollt das Papier zusammen, um es in den Hals des Kölbchens einstecken zu können; vermittelst einiger leichter Stöſse bringt man so das Oxyd in das gerad gestellte Kölbchen; es bleibt hierbei eine sehr geringe Menge am Papier hängen, was jedoch beim fernern Gebrauche des Papiers nicht mehr statt hat. Man kann aber auch vermittelst eines Trichters, dessen Schnabel so weit ist, wie es der Hals des Kölbchens erlaubt, das Oxyd unmittelbar in dasselbe eintragen. Hiernach setzt man 25 Cubikcentimetres rauchende Salzsäure zu und verbindet sofort die Röhre u, welche zuvor in den Kolben S eingesteckt wurde, mit dem Halse des kleinen Kölbchens. Das Chlor fängt sofort an sich zu entwickeln, treibt die atmosphärische Luft des kleinen Kölbchens vor sich her, die sich in dem obern Theile des groſsen, der als Recipient dient, ansammelt. Diese Luft treibt, in dem Maaſse, wie sie sich ansammelt, die Kalilauge in den Hals des Kolbens, und bald würde hier davon ausflieſsen, wenn man nicht die Aufmerksamkeit beobachtete, von Zeit zu Zeit dieselbe durch Aufrichten des Kolbens, nachdem man sie mit der Lauge genügend geschüttelt, damit jede Spur von Chlor durch das Kali daraus absorbirt wurde, austreten zu lassen. Diese Operation zeigt wegen der Kleinheit und der Beweglichkeit des Apparats nicht die geringste Schwierigkeit; man kann sich jedoch

dieser kleinen Unbequemlichkeit überheben, wenn man das Kölbchen t so klein wählt, daſs die Luft, die es enthält, leicht in dem Recipienten, ohne ein Ausflieſsen der Flüssigkeit zu veranlassen, Platz finden kann. Man beschleunigt die Chlorentwicklung, indem man das Kölbchen nach und nach erhitzt, und beendigt dieselbe dadurch, daſs man den Inhalt zum völligen Kochen bringt. Die erzeugten Wasserdämpfe treiben alles Chlor in die Flüssigkeit; hat sich die Gasleitungsröhre bis zu der Stelle erhitzt, wo sie in die Lauge reicht, so ist der Versuch zu Ende gebracht, man zieht jetzt die Röhre aus dem Kolben S, und bewegt die Flüssigkeit so lange, bis die Absorbtion des Chlors vollendet ist. Man gieſst jetzt die Flüssigkeit in das Gefäſs Q, was die Capacität von 1 Litre hat, schwenkt den Kolben mehrere Male mit Wasser nach, das man mit der Chlorverbindung vereinigt, worauf das Volumen bis zu einem Litre ergänzt und wohl durch einander bewegt wird. Es ist jetzt nur noch übrig, die Qualitätsbestimmung nach der beschriebenen Methode vorzunehmen.

Bei der Schätzung des Werthes eines Braunsteins genügt es jedoch nicht allein, die Menge des Chlors zu kennen, die er geben kann, sondern man muſs auch den Aufwand an Säure bestimmen, den er veranlaſst. Bei dem reinen Manganüberoxyde (dem Pyrolusite) wird z. B. die Hälfte der angewandten Salzsäure in Chlor umgeändert; war es hingegen eigentliches Manganoxyd (d. i. die Verbindung aus 1 M. G. Mangan + 1 ½ M. G. Sauerstoff), so wird von 3 Theilen der angewandten Säure nur 1 Theil in Chlor verwandelt werden. Endlich kann der Braunstein Eisenoxyde, Baryt und Kalk beigemengt enthalten, Körper, die im Verhältniſs ihrer Menge eine Quantität Salzsäure consumiren.

Man kann leicht die Menge der angewandten Salzsäure bezüglich des erhaltenen Chlors ermitteln. Um 3,980 Grammen reines Manganüberoxyd, welche einen Litre Chlorgas

geben, aufzulösen, hat man eine Menge Salzsäure nöthig, welche 175,72 acidimetrischen Graden entsprechen. Die Hälfte von dieser Säure, 87,86 Grade nämlich, sättigen das Manganoxydul, während die andere die 100 Grade Chlor liefert. Diefs ist das Minimum der Säure, oder die Menge, die wenigstens consumirt wird; es fragt sich jetzt, ob man Salzsäure, wenn die Menge derselben gegeben ist, wird ohne Verlust in Chlor umwandeln können, indem man sie mit einem Ueberschusse von reinem Manganüberoxyde behandelt, d. h. ob man für 175,72 acidimetrische Grade der Salzsäure 100 Grade Chlor erhalten wird. Ich habe darüber den Versuch gemacht, und mich diesem Resultate bis auf 5/100 genähert.

In der That, 25 Cubikcentimeter Salzsäure, welche 285,7 alcalimetrischen Graden entsprechen, gaben, mit 8 Grammen Manganüberoxyds behandelt, 1 Litre Chlorlösung von 152°,1 Gehalt, was 267°,27 Säure entspricht. Nach den Versuchen waren 15° kohlensaures Natron nöthig, um die Manganlösung bis zu dem Puncte zu sättigen, wo der sich bildende Niederschlag nicht wieder gelöst wurde. Es waren somit 15° freie Säure, welche zu den 267°,27 gezählt 282°,27 geben. Man hatte aber 285°,7 angewandt; es fehlen folglich 2°,43, d. h. weniger als 1/100 der angewandten Menge. Das Experiment beweist also, dafs auf 285°,7 der angewandten Säure 15° kommen, welche bei Gegenwart von Manganoxyd nicht in Chlor umgewandelt worden sind; diefs macht ungefähr 5 Procent aus.

Um nun die consumirte Säure beim Behandeln der verschiedenen Manganoxyde zu bestimmen, nahm ich von jedem 3,98 Grammen, und löste sie in 25 Cubikcentimetres = 250°,2 Salzsäure auf. Ich habe mich überzeugt, dafs das Eisenchlorid nicht durch das Manganüberoxyd zersetzt wird. Nach der Operation sättigte ich die freie Säure des Rückstandes mit

graduirtem kohlensauren Natron bis zu dem Puncte, wo der Niederschlag nicht wieder gelöst wird, wodurch ich die Menge der noch vorhandenen freien Säure erfuhr. Wie die Rechnung über einen untersuchten Braunstein sich hiernach nun stellen läfst, wird aus folgendem klar seyn.

Deutscher Braunstein in krystallinischen Massen.

Erhaltenes Chlor	95°,2 = 167°,3	Säure.
Kohlensaures Natron zur Sättigung . .	79°,0	—
Verlust oder verschwundene Säure . . .	3°,9	—
	250°,2.	

Braunstein von Mayenne.

Sehr leicht in Salzsäure löslich; die Lösung wurde durch schwefelsaures Natron schwach getrübt.

Erhaltenes Chlor	52°,5 = 92,2	Säure.
Kohlensaures Natron zur Sättigung . .	127,0	
Verlust oder gebundene Säure	31,0	
	250,2.	

Braunstein von Burgogne.

Die Auflösung erfolgte äufserst leicht.

Erhaltenes Chlor	68°,5 = 120,4	Säure.
Kohlensaures Natron für die Sättigung .	103,0	
Verlust oder verschwundene Säure . . .	26,8	
	250,2.	

Braunstein von Dordogne.

Baryt- und eisenhaltig.

Erhaltenes Chlor	68°,1 = 119°,7	Säure.
Kohlensaures Natron für die Sättigung .	103,0	
Verlust oder weiter gebundene Säure . .	27,5	
	250,2.	

Braunstein von Cher.

Sehr wenig eisenhaltig, Auflösung grünlich, Rückstand sandig.

Chlor	53°,5 = 94° Säure.
Kohlensaures Natron zur Sättigung . . .	147
Verlust oder weiter gebundene Säure . .	9,2
	250,2.

Braunstein aus England.

Chlor	87°,9 = 154°,4 Säure.
Kohlensaures Natron zur Sättigung . . .	82,0
Verlust oder verschwundene Säure	13,8
	250,2.

Die Fundorte dieser Braunsteine kann ich jedoch nicht verbürgen; die Muster sind aufserdem sehr wechselnd. Ich wollte damit auch nur Beispiele von der Art des Verfahrens in der Gehaltbestimmung der Braunsteine, in Bezug ihrer Anwendung auf Chlor, citiren. Die fremdartigen Körper, die Grade der Oxydation sind hierbei von geringem Belang; der Versuch zeigt, wie viel Chlor man erhält, und wie grofs der Säureaufwand dabei ist, was die beiden einzigen Grundlagen in der Qualitätsbestimmung des Braunsteins für die Darstellung des Chlors sind. So wird der Braunstein von Cher, welcher nur 53°,5 anstatt 100° Chlor, wenn er vollkommen rein wäre, gibt, abgesehen von der Erhöhung der Transportkosten, welche durch fremdartige Beimengungen, gröfsten Theils in Sand bestehend, veranlafst werden und der Unbequemlichkeiten, die dieselben für die Apparate veranlassen, mit weniger Verlust an Salzsäure angewandt werden, als die Braunsteine von Mayenne und Bourgogne.

Das Verfahren, was ich so eben beschrieben habe, um den Gehalt eines Braunsteins zu ermitteln, scheint mir das einfachste und zweckmäfsigste zu seyn, vorzüglich da es sich eng an die chlorometrischen Arbeiten anschliefst; mit gleicher Genauigkeit läfst sich aber auch das schon oben (S. 26.) angegebene Verfahren anwenden.

Ich habe geglaubt, noch eine andere sehr einfache Me-

thode weiter mittheilen zu können, welche darin würde bestanden haben, die Menge des nutzbaren Sauerstoffs in einem Braunstein durch die Menge des in verdünnter Schwefelsäure, bei Gegenwart dieses Braunsteins, löslichen Kupfers zu bestimmen; allein ich verzichte darauf, nachdem ich wahrgenommen, dafs das Eisenoxyd, dem Braunstein ähnlich, die Auflösung des Kupfers in verdünnter Schwefelsäure begünstigt.

Wichtige Beobachtung über die Salzsäure.

Für alle so eben beschriebenen Versuche ist es wesentlich, dafs die Salzsäure rein, oder wenigstens doch frei von schwefeliger Säure sey; denn diese Säure absorbirt Chlor, und würde in diesem Verhältnisse einen Verlust daran bedingen. Die Salzsäure des Handels enthält davon fast immer, und zuweilen sogar bedeutende Quantitäten. Man entdeckt die Gegenwart und die Menge derselben, vermittelst der graduirten Chlorverbindung, die man in ein Maafs, mit Indig schwach gefärbter Salzsäure giefst, genau dabei so verfahrend, wie mit der Arseniklösung. Die schwefelige Säure wird zunächst verändert und die blaue Farbe verschwindet nur in dem Augenblicke, wo Chlor in Ueberschufs vorhanden ist. Macht der erste Tropfen der Chlorverbindung die der Salzsäure ertheilte blaue Farbe schwinden, so enthält dieselbe keine schwefelige Säure; sind dazu hingegen 6° nöthig, so enthält sie sehr nahe an $^{6}/_{100}$ ihres Volumens; denn 1 Volumen der schwefeligen Säure correspondirt sehr nahe einem Volumen Chlorgas. Hiernach wird man die schwefelige Säure leicht entfernen können, wenn man ein entsprechendes Volumen der Chlorverbindung hinzusetzt, man verdünnt jedoch hierdurch die Salzsäure, wefshalb es besser ist, eine kleine Menge Salzsäure in einem Kolben mit Braunstein zu erhitzen, und das dadurch sich

entbindende Chlor vermittelst einer Röhre in die Säure so lange zu leiten, bis alle schwefelige Säure zersetzt ist. Die Salzsäure ist frei von schwefeliger Säure, wenn ein Tropfen der Chlorverbindung augenblicklich die Farbe des Indigs, die derselben ertheilt worden ist, zerstört, und frei von Chlor, wenn sie für sich diese Farbe nicht verändert.

(Annales de chimie et de physique Nov. 1835.)

Ueber die Herstellung der Zündkraft der Platinschwämmchen;

von Dr. *Friedrich Mohr* in Coblenz.

Die Kraft des Platins verschiedene Gasarten miteinander zur Verbindung zu veranlassen, beruht auf dem wesentlichen Umstand der Reinheit der Oberfläche dieses Metalles, und sie kommt demselben, wie Faraday gezeigt hat, unter allen Gestalten als Drath, Platte oder Pulver zu. Was aber Reinheit der Oberfläche bedeute, ist ebenfalls durch denselben zuerst bestimmt ausgesprochen worden. Das Abwischen der Platinplatte, welche als + Pol der Säule gedient hatte, mit der reinsten Leinwand vernichtet diese Eigenschaft vollkommen. Es lag nun sehr nahe was bei den Platinschwämmchen allmählich die Zündkraft vernichten müsse. Die Form des Schwammes ist von allen die günstigste um diese Erscheinung hervorzubringen, nicht nur weil sie die gröfste Oberfläche darbietet, sondern auch weil der innere Theil des Schwammes vor jeder Berührung, und somit auch vor jeder Verunreinigung geschützt ist. Jedoch die blofse Berührung der atmosphärischen Luft wirkt sehr vermindernd und zuletzt fast vernichtend auf diese Eigenschaft, wahrscheinlich

weil in derselben Stoffe als feine Stäubchen verbreitet sind, welche sich auf das Platin ablagern und dadurch seine Oberfläche beschmutzen. Da diese Stoffe wie der gewöhnliche Zimmerstaub jedoch großentheils organischer Natur sind, von den Kleidern, Möbeln, Fußböden, Tapeten u. s. w. abgestoßsen, so werden sie durch Glühen größtentheils zerstört, und die Zündkraft des Schwämmchens wieder hergestellt. Jedoch ist dieß nur palliativ; diese Stoffe hinterlassen etwas Asche, und beim öftern Ausglühen bleibt die Zündkraft immer mehr geschwächt. Es war noch zu versuchen ob die Methode welche Faraday mit so vielem Erfolg bei Platinplatten angewandt hat, nicht auch in diesem Falle gute Dienste leisten könne, und diese wahrscheinliche Voraussetzung hat sich vollkommen bewährt. Eine Anzahl von Platinschwämmchen welche an ihrer Zündkraft bedeutend verloren hatten, wurden in einem Porcellanschälchen oder einem Platintiegel mit reiner concentrirter Schwefelsäure übergossen, und ¼ Stunde lang bis zum Dampfen der Schwefelsäure erwärmt, dann erkalten gelassen, die Schwefelsäure abgegossen, und frisch destillirtes Wasser aufgegossen. Dasselbe wurde zum Kochen erwärmt, abgegossen, durch neues ersetzt, und diese Operation 4 bis 5 mal wiederholt, bis das Platinschwämmchen naß auf ein Lacmuspapier gelegt die Stelle nicht im geringsten mehr röthete. Nach dem Trocknen hatte das Schwämmchen seine vollkommene Zündkraft wieder erlangt. Die Entzündung des Wasserstoffs geschieht durch diese Schwämmchen so rasch und mit solcher Verpuffung wie vermittelst des Electrophors. Trocknet man die Schwefelsäure, statt sie auszuwaschen, auf dem Schwämmchen durch eine Weingeistflamme aus, so ist die Zündkraft des Schwämmchens ganz vernichtet. Eine Substanz von so kräftiger Affinität wie die Schwe-

felsäure nimmt in Glas- oder Porcellangefäſsen immer so viel Stoffe (Kali, Natron, Kalk) auf, um nach dem Verdampfen eine beschmutzende Schichte zu hinterlassen, obgleich unsere Reagentien dieselben eben so wenig, wie die Spuren der abwischenden Leinwand entdecken können. Bei den Platinschwämmchen tritt aber noch eine Veranlassung dazu, welche ihre Kraft sehr bedeutend vermindern ja sogar ganz vernichten kann. Beim Auflösen des Zinkes in verdünnten Säuren wird von jedem Gasbläschen welches aufsteigt ein äuſserst feines Theilchen von der Flüssigkeit in die Höhe geworfen, welches so zart ist, daſs es von der Luft getragen und weggeführt wird, und sich nur sehr langsam aus derselben absetzt. Es ist bekannt daſs das Wasserstoffgas in diesem unreinen Zustande Nieſsen erregt, und zwar nur durch die fortgeführten Theilchen von schwefelsaurem Zink. Bei einer sehr starken Auflösung konnte ich das schwefelsaure Zink, obschon es an sich nicht flüchtig ist, auf eine Entfernung von 6 bis 8 Fuſs deutlich riechen. In der atmosphärischen Luft trocknen diese Tröpfchen, wie das Meerwasser bei der Brandung, aus, und das Salzstäubchen kann um so leichter fortgeführt werden. Dieſs letztere tritt zwar in der Zündlampe nicht ein, allein beim Oeffnen des Hahns werden diese noch feuchten Tröpfchen gegen das Schwämmchen getrieben, haften an demselben, und vermindern seine Zündkraft. Durch nachheriges Glühen unter Zutritt von freiem Wasserstoff wird der schwefelsaure Zink erst in das basische Salz Arfvedson's verwandelt, und nachher durch die zugleich wirkende Affinität des Platins allmählig zu Zink reducirt, welches sich mit dem Platin verbindet, dasselbe zum sintern bringt, und alsdann sehr bald seine Kraft vollkommen zerstört. Ich habe solche Schwämmchen erhalten, welche so hart waren daſs sie Politur annahmen, sich

hämmern liefsen, wobei sie sich jedoch spröder als reines Platin zeigten. Die Quantität des Zinkes kann aufserordentlich gering seyn, so dafs seine Trennung vom Platin und Nachweisung vielleicht Schwierigkeit haben könnte.

Die Behandlung des Schwämmchens mit concentrirter Schwefelsäure und Auswaschung nimmt diese Schichte basisch schwefelsauren Zinkes weg, ehe sie reducirt worden ist, und verleiht dem Schwämmchen aufser gröfserer Zündkraft auch längere Dauer.

Aufser dieser Behandlungsweise der Schwämmchen die ich bei dem allgemein verbreiteten Gebrauche der Platinlampen für einen willkommenen Beitrag halte, will ich noch auf folgende Kleinigkeiten aufmerksam machen. Bei der Bereitung der Schwämmchen müssen die Substanzen frei von feuerbeständigen Stoffen seyn, besonders von Kali; es darf also auch nur sublimirter Salmiak angewendet werden. Da aber die Säuren, während der heifsen Auflösung des Platins immer etwas Kali aus dem Gefäfse aufnehmen können, so kann sich auch etwas Chlorplatinkalium bilden, welches zwar in der Flüssigkeit aufgelöst bleiben kann, bei der nachherigen Fällung aber durch Flächenanziehung mit niedergerissen wird und beim Ausglühen Chlorkalium zurückläfst. Es ist nicht vortheilhaft den Platinsalmiak selbst auszuwaschen, wegen seiner Löslichkeit, und weil das Chlorplatinkalium doch zurückbleibt, dagegen ist es zweckmäfsig, unmittelbar nach dem Ausglühen die Schwämmchen der angeführten Behandlung zu unterwerfen, weil sie in jedem Falle an Zündkraft zunehmen. Man bewahre die Schwämmchen nicht in Schächtelchen und Baumwolle, sondern in einem festverschlossenen Glase, oder was noch leichter und sicherer ist, unter Wasserverschlufs, durch ein darüber gestürztes in Wasser tauchendes Gefäfs. Man gebrauche die Lampen, wo möglich, nicht während der Auflösung des Zinkes oder gleich darauf, sondern erst nach

einiger Zeit, was im Allgemeinen von selbst sich ereignet. Die Bedeckung der Schwämmchen durch einen Deckel ist sehr anzurathen, und es würde hier ein Wasserverschlufs gewifs alles mögliche leisten.

Ueber Papierfabrication aus Torf;
von *R. Mallet.*

Die hier in Rede stehende Torfart kommt unmittelbar unter der Dammerde aller Niederungen oder Sümpfe in Irland, häufig in 13 Fufs mächtigen Lagern vor. Sie besteht aus Blättern und Stengeln verschiedener Moose und aus Fasern und Wurzeln zahlreicher Wasser- und Sumpfpflanzen u. s. w. Die Fasern sind hart, und haben meistens ihre ursprüngliche Form vollkommen beibehalten; sie sind mehr oder weniger regelmäfsig in parallelen Schichten gelagert, die Farbe ist braunroth und das spec. Gew. variirt zwischen 0,360 — 0,650.

Man schlug vor, aus den gebleichten Fasern Papier zu machen, indem man sie entweder allein dazu benutzte oder die verschiedenen Substanzen damit ersetzte, die man jetzt als Surrogate des Leinenpapiers anwendet, wie Kalk, Gyps, Thon, Baumwolle, Haare, Lederabfälle, Hopfenschöfslinge u. s. w.

Sie eignen sich aufserdem noch im ungebleichten Zustande zu einem vorzüglichen Pappendeckel, wenn man sie hinlänglich macerirt, ausprefst und mit Auflösungen von Leim, Melasse, austrocknenden Oelen, Harz und ähnlichen andern Substanzen behandelt. Der so bearbeitete Pappendeckel hält sehr gut die Einwirkung von stark erhitztem Dampfe aus.

Im feuchten Zustande enthält diese Torfart 3 bis 4 Proc. feuerfeste Bestandtheile, und im lufttrockenen 4 — 6 Proc.

Wasser. Die Asche ist weiſs oder gelblichweiſs und besteht im 100 aus:

Kohlensaurem Kalk	69,5
Kieselerde	3,0
Alaunerde	17,0
Eisenoxyd	8,0
Verlust	2,5
	100,0

Der Verf. fand die Asche derselben röthlichen Torfart aber aus der Tiefe, hievon sehr abweichend in ihren Bestandtheilen, nämlich:

Kohlensauren Kalk	21,0
Schwefelsauren Kalk	5,5
Kieselerde	24,5
Alaunerde	26,3
Eisenoxyd	22,0
Verlust	0,7
	100,0

Die Fasersubstanz dieses rothen Torfs ist innig mit verschiedenen Materien verbunden, die durch langsame Zersetzung von Vegetabilien entstanden sind, und welche besonders den, von Berzelius *Geïn* genannten, Extractivstoff in reichlicher Menge enthalten. Dieser Extractivstoff scheint nichts anders als unreines *Ulmin* zu seyn.

Die Torfproben, welche man, behufs der Papierfabrication, bleichen will, werden in kaltem Wasser erweicht, bis sich die Fasern trennen, die feineren Theile werden durch Waschen entfernt, und die rückbleibende Faser wird in einer sehr verdünnten Lösung von Aetzkali oder Natron (50 Gran auf 1 Litre Wasser) kalt macerirt.

Die dabei erhaltene Flüssigkeit, welche das Geïn enthält, wird durch Auspressen von der Faser getrennt, und

diese dann einige Zeit mit sehr verdünnter Schwefelsäure (150 Gran Säure auf 1 Litre Wassser) übergossen. Es löst sich hierbei das Eisen auf, eben so das Ammoniak, wenn es im Torf enthalten war. Man preſst hierauf wieder aus, und digerirt in einer Chlorkalklösung von der Stärke, wie sie beim Papierbleichen angewendet wird. Nach dem Bleichen wird die Faser wohl gewaschen, und kann dann zur Papierfabrication benützt werden.

Die sehr stark braun gefärbte alkalische Flüssigkeit kann man nun mit verdünnter Schwefelsäure bis zur Neutralisation versetzen, wobei das Geïn niederfällt. Man sammelt es auf einem Filter, wascht es sorgfältig mit kaltem Wasser aus und trocknet es im Dampfbade. Nach dem Trocknen ist es in Wasser unlöslich, und es läſst sich dann mit Oel oder Wasser angerieben als sehr feine braune Farbe, *Bister*, benützen.

Die Flüssigkeit, woraus man das Geïn fällte, enthält schwefelsaures Kali und öfter eine kleine Quantität schwefelsauren Ammoniaks. Die löslichen Stoffe des Torfs betragen 14—30 Proc.; weiſse, zur Papierfabrication geeignete Faser erhält man von gutem Torf 18 Proc, und für grobes und weniger weiſses Papier eine etwas gröſsere Menge.

Bei der Digestion des Torfs mit Chlorkalklösung zeigen sich nach einiger Zeit auf der Oberfläche feine Fäden einer fettartigen Materie, von der eine kleine Menge gesammelt werden kann. Es scheint dieſs ein Gemisch von Gummiharz mit einem, dem Wachse ähnlichen Stoffe und künstlichem Campher zu seyn. Es riecht campherartig und hat ein spec. Gew. = 0,990; bei gewöhnlicher Temperatur ist der eine Theil flüssig, der andere fest Befreit man es von dem beigemischten Wasser, so zeigt es Neigung zum Krystallisiren; der flüssige Theil verdunstet beim Aussetzen an die freie Luft, nach und nach, und es bleibt eine Art Firniſs zurück. Der Schmelz-

punct liegt zwischen 290 und 300° F., der Kochpunct bei 360° F., wobei es aber rasch verdampft, und in dem Verhältnifs als ein Theil verdampft, steigt der Siedepunct. Es ist unlöslich in Wasser; in Alkohol löst sich ein grofser Theil, das rückständige löst sich in Kalilauge und ätherischen Oelen (huiles fines). Gewöhnlicher wässriger Weingeist löst nur einen sehr kleinen Theil auf, welcher eine Art Gummiharz zu seyn scheint. In verschlossenen Gefäfsen wird es in der Rothglühhitze vollständig zersetzt, eben so durch kochende concentrirte Schwefelsäure, welche es in Kohle und in eine, dem künstlichen Gerbstoff ähnliche, Substanz umwandelt.

Der *Bister* oder der Farbstoff, den man aus dem Torf erhält, wird weder von Kohlensäure, noch von Schwefelwasserstoff, noch von salzsaurem Zinnoxydul verändert, starke Salpetersäure verändert die Farbe anfangs nicht, nach längerer Digestion jedoch zersetzt sie dieselbe vollkommen; Chlor bewirkt langsame Bleichung und ätzende Alkalien lösen die Farbe auf. Die Sonnenstrahlen wirken kaum entfärbend darauf ein, auch zeigt die Farbe nach dem Waschen und Trocknen keine Neigung zum Feuchtwerden. Da die meisten Agentien ohne Einwirkung darauf sind, und sie leicht durch ein Alkali weggenommen werden kann, so eignet sie sich vortrefflich zum Färben des Papiers und zu andern Anwendungen.

Der Verf. bemerkt noch, dafs diese Resultate nur bei Versuchen mit kleinen Mengen erhalten wurden, und dafs im Grofsen ausgeführt, dieselben leicht noch günstiger ausfallen dürften.

(L'Institut Nro. 139, Janvier 1836.)

Ueber den vergleichenden Werth des irländischen und virginischen Tabacks und über Nicotin;

von *E. Davy.*

In den Jahren 1829 und 1830, zu welcher Zeit der Tabacksbau die Aufmerksamkeit der Landwirthe in Irland sehr auf sich zog, und wo mehrere 100 Morgen Landes in den verschiedenen Grafschaften dazu benutzt wurden, gab die königl. Societät in Dublin dem Verf. den Auftrag einige Versuche anzustellen und zu bestimmen, ob die Wurzel des Tabacks Nicotin enthalte, in welcher Quantität, und welches der relative Werth des irländischen und virginischen Tabacks sey.

Die Versuche wurden mit völlig ächten Mustern des virginischen und irländischen Tabacks angestellt und der Verf. zog daraus den Schluſs, daſs die trockenen Wurzeln des irländischen Tabacks 4—5 Proc. Nicotin enthielten und daſs ein Pfd. guter virginischer Taback, hinsichtlich des Werthes, ungefähr 2½ Pf. guten irländischen Tabacks gleich käme; dieſs ist in der That auch das Verhältniſs, welches die Tabackshändler angenommen zu haben scheinen.

Nicotin und einige seiner Verbindungen.

Der Verf. bemerkt, daſs er, als er vorstehende Versuche unternahm, nur auf die Abhandlung, welche von Vauquelin über das von ihm benannte Nicotin bekannt gemacht wurde*), beschränkt war.

Vauquelin preſste den Saft des Tabacks aus, dampfte bis auf den vierten Theil ab, digerirte das Rückständige mit

*) Annal. de Chimie t. 71.



Alcohol, destillirte hernach, und löste den concentrirten Rückstand wieder in Alcohol, dampfte dann zur Trockene ab, löste in Wasser und sättigte die Flüssigkeit mit Kali, worauf er zur Trockene destillirte und endlich eine Flüssigkeit erhielt, welche dem frisch bereiteten Nicotin nahe kam.

Um nun dieses Nicotin darzustellen, vermied der Verf. die umständliche Verfahrungsweise von Vauquelin und zog vor, ganz einfach den Taback mit Kaliauflösung zu destilliren. In einigen Fällen wendete er eine schwächere, in andern eine concentrirtere Auflösung von Alkali an, bald macerirte er den Taback ein bis zwei Tage lang, bald unterwarf er denselben sogleich der Destillation mit der Kalilösung. Auflösungen von Natron, Baryt, Strontian und Kalk u. s. w. können auch anstatt des Kali's angewendet werden. Er destillirte einigemal bei niederen Temperaturgraden, gewöhnlich aber beim Siedepunct. Die unter so verschiedenen Umständen erhaltene Flüssigkeit wurde nochmals rectificirt und war dann eine wäfsrige Auflösung des Nicotins, welche folgende Eigenschaften besafs:

Sie ist farblos, durchsichtig, der Geruch ist tabacksähnlich, jedoch unendlich stärker, der Geschmack eigenthümlich und hinterläfst auf der Zunge einige Zeit lang eine starke stechende Empfindung. Curcumapapier wird dadurch gebräunt, allein die Bräunung ist nicht bleibend, sondern verschwindet nach und nach an der Luft. Das spec. Gewicht ist beinahe dem des destillirten Wassers gleich; sie neutralisirt mineralische und vegetabilische Säuren und bildet eigenthümliche Salze, deren der Verf. einige im krystallisirten, andern im nur unvollkommen krystallisirten Zustande erhielt. Lange Zeit in verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt erlitt das Nicotin keine sichtbare Veränderung; es ist flüchtig noch unter dem Siedpuncte und giebt mit vielen Metallauflösungen, wie mit Silber, Quecksilber, Zinn, Antimon und

Mangan weiſse, mit Eisen grüne, Kobalt purpurrothe und mit Gold und Platin gelbe Niederschläge.

Eine groſse Anzahl der Nicotinsalze, wie das salpetersaure, schwefelsaure u. s. w. krystallisiren in vier- bis sechsseitigen Prismen; sie zeichnen sich durch ihren starken stechenden Geschmack aus, ähnlich dem des flüssigen Nicotins, die meisten sind in Wasser löslich und werden leicht bei geringer Temperaturerhöhung zersetzt. Das salpetersaure Nicotin verändert sich mit einer solchen Schnelligkeit, daſs seine Auflösung nach einigen Stunden schon sich zersetzt und eine röthliche Farbe annimmt. Das Nicotin besteht nach einer Analyse des Verf. aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff; allein diese Analyse ist nicht hinreichend um seine Zusammensetzung daraus erkennen zu lassen*).

Es folgen noch die Resultate einiger Versuche, die angestellt wurden um die Wirkung des Nicotins auf die thierische Oeconomie kennen zu lernen. Einige Tropfen in Wasser gegossen wirkten heftig auf das Nervensystem der Fische ein, indem es ihnen eine ungewöhnliche aber nur kurze Zeit dauernde Aufregung ertheilte, auf welche bald Betäubung folgte. Schmetterlinge, Insectenlarven und Spinnen starben schnell, wenn man sie mit einer schwachen Nicotinauflösung benetzt hatte. Gemeine Fliegen widerstanden besser seiner Wirkung als Spinnen, Bienen und Wespen, sie kehrten, wenn man sie nur kurz untertauchte, wieder ins Leben zurück, wenn man sie einige Minuten der freien Luft aussetzte. Groſse Schmetterlinge in schwache Nicotinauflösung getaucht, zeigten viele Aufregung, allein gleich darauf wurden sie un-

*) Es ist augenscheinlich, daſs E. Davy hier unter Nicotin die wässrige Flüssigkeit versteht, welche neben Nicotin sehr reich an Ammoniak ist, und die Salze die er beschreibt, sind weiter nichts als wie Gemenge von wenig Nicotinsalz mit Ammoniaksalzen. D. Red.

empfindlich; da man sie für todt hielt, liefs man sie ½ Stunde in der Auflösung, als sie aber dann in frisches Wasser, und hernach in die Luft gebracht wurden, kehrten sie wieder ins Leben zurück, und in einer Stunde hatten sie ihre Lebhaftigkeit wieder erhalten.

Der Verf. glaubt, dafs das wäfsrige Nicotin Anwendung finden könne zur Aufbewahrung naturgeschichtlicher Gegenstände für Museen, zur Vernichtung von schädlichen Insecten, welche Pflanzen und Bäume in Treibhäusern und Gärten verheeren u. s. w., auch hält er für wahrscheinlich, dafs die Nicotinsalze auch in der Medicin gute Dienste leisten würden.

(L'Institut 1835. No. 137. p. 414.)

Ueber das Nicotin;

von der *Redaction.*

Die vorstehenden Versuche Ed. Davy's sind, verglichen mit dem, was wir darüber aus den Untersuchungen Reimann's und Posselts kennen, sehr unvollständig.

Um über die Natur dieser Substanz einige Aufschlüsse zu erhalten, habe ich Herrn Gail, einen jungen sehr intelligenten Chemiker, Sohn eines hiesigen Tabaksfabrikanten, bewogen, sich mit der Darstellung desselben zu beschäftigen. Ich will diese Versuche in einigen Worten hier anführen, indem sie Andern Gelegenheit geben dürften, sich näher damit zu beschäftigen. Roher getrockneter Tabak der schlechtesten Sorte wurde mit verdünnter Schwefelsäure (1 Säure auf 100 Wasser) kalt digerirt, nach 24 Stunden ausgeprefst und die Flüssigkeit bis zur dünnen Extractconsistenz abgedampft. Man bemerkte, dafs sich nach dem Erkalten eine Menge Salpeter krystallinisch abschied. Das braune Extract wurde mit einer starken Aetzkalilauge der Destilla-

tion unterworfen, man erhielt als Destillat eine farblose Flüssigkeit von dem stärksten unerträglichsten Tabaksgeruch, welche aufserordentlich reich an Ammoniak befunden wurde. Dieses Ammoniak abzuscheiden, schütteln die Herren Reimann und Posselt die wäfsrige Lösung, d. h. das Destillat mit Aether, welches Nicotin und Ammoniak aufnimmt. Die ätherische Lösung wird zur Entfernung alles Wassers mit Chlorcalcium digerirt, und der Aether abdestillirt, womit das Ammoniak weggeht und reines Nicotin zurückbleibt.

Dieses Verfahren läfst sich auf folgende Weise abkürzen: Man sättigt das an Ammoniak und Nicotin reiche Destillat mit geschmolzenem Aetzkali; indem sich dieses auflöst, erwärmt sich die Flüssigkeit; unter starkem Aufbrausen entwickelt sich das in starker Kalilauge beinahe unlösliche Ammoniakgas und das Nicotin scheidet sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit in Gestalt einer wasserklaren öligen Schicht ab. Diese läfst sich vermittelst eines Hebers abnehmen; ist seine Quantität gering, so kann man vorher durch etwas zugesetzten Aether sein Volumen vermehren und durch gelindes Erwärmen den Aether und die Spuren von anhängendem Ammoniak entfernen.

Sehr rein läfst sich unter allen Salzen des Nicotins hauptsächlich das dem Platinsalmiak entsprechende Doppelsalz von Platinchlorid mit salzsaurem Nicotin gewinnen, es wäre am besten geeignet, durch seine Analyse das Atomgewicht und die Elementarzusammensetzung dieser organischen Base auszumitteln.

Um diese Doppelverbindung darzustellen, vermischt man das Ammoniak und nicotinhaltige Destillat mit Platinchlorid, so lange noch ein Niederschlag von Platinsalmiak gebildet wird, man filtrirt alsdann diesen Niederschlag ab und läfst die Flüssigkeit bei gewöhnlicher Temperatur ruhig stehen. Nach 3—4 Tagen bilden sich darin sehr grofse und wohl

ausgebildete Krystalle des Nicotindoppelsalzes von ausgezeichnet schöner rubinrother Farbe, in der Flüssigkeit sind sie glänzend und werden an ihrer Oberfläche beim Trocknen etwas matt, mit Kalilauge destillirt, liefern sie reines Nicotin. Sie lassen sich ohne Zersetzung nicht umkrystallisiren. Erhitzt man sie mit Wasser, so wird das Nicotin zersetzt und auf seine Kosten Platinsalmiak gebildet. Der gründlichen Beschreibung des Nicotins von Reimann und Posselt habe ich nichts hinzuzufügen. J. L.

Neues Verfahren, die Gegenwart der Salzsäure in der Blausäure zu entdecken; von Prof. *Geoghegan.*

Das vorgeschlagene Verfahren mufs man stets vorhergehen lassen, wenn man irgend eine gebräuchliche Methode, die Stärke der Blausäure zu bestimmen, anwenden will. Die unlöslichen Verbindungen, die das Chlor bildet, und deren die Chemiker sich bedienen, um seine Gegenwart zu entdecken, sind, wie man weifs, in vielen Verhältnissen den entsprechenden Cyanverbindungen ähnlich.

Die von Geoghegan vorgeschlagene Methode stützt sich auf die Eigenschaft des Doppelsalzes aus Jodkalium und doppelt Cyanquecksilber, durch Säuren zersetzt zu werden und doppelt Jodquecksilber zu bilden. Diese Verbindung, die von Liebig, und später von Apjohn analysirt wurde, erhält man leicht, wenn man gleiche Mischungsgewichte Jodkalium und doppelt Cyanquecksilber, jedes in wenig Wasser gelöst, mischt. In kurzer Zeit bilden sich silberglänzende Schuppen, ähnlich dem essigsauren Quecksilberoxydule, welche das fragliche Salz darstellen.

Dieses Salz wird von allen Säuren zersetzt; man könnte

deſshalb glauben, daſs es sich zur Entdeckung der Salzsäure nicht besonders eigne; allein da es auſser Salzsäure kaum andere Substanzen gibt, womit Blausäure vermischt seyn kann, als Schwefelsäure und Weinsteinsäure *), so ergibt sich daraus, daſs, wenn die Reactionen nicht die Gegenwart dieser Säuren anzeigen, alsdann die Bildung des doppelt Jodquecksilbers bei Hinzufügen eines Krystalls oder der Auflösung des oben erwähnten Doppelsalzes als evident beweisend für die Gegenwart der Salzsäure betrachtet werden muſs. Dazu kommt noch, daſs die Blausäure allein, welche aus blausaurem Eisenoxydulkali bereitet wurde, Schwefelsäure enthalten kann.

Dieses Verfahren, die Gegenwart der Salzsäure zu entdecken, ist leichter und schneller anzuwenden, als alle andern, bis jetzt vorgeschlagenen; eben so ist auch die Darstellung des Reagens sehr einfach; es läſst sich damit $^{1}/_{4500}$ dieser Säure entdecken, und wenn keine Farbenveränderung statt findet, so kann man schlieſsen, daſs keine Verunreinigung, welche einen Fehler in der vorzunehmenden Bestimmung der Stärke hervorbringen könnte, darin enthalten ist. Jedoch ist diese Verfahrungsweise nicht mehr anwendbar mit der starken deutschen Blausäure, da das doppelt Jodsalz darin sich ohne Färbung auflöst.

Wenn man sich von der Gegenwart der Salzsäure versichert hat, so kann man sie durch Hinzufügen von kleinen Mengen gefällten kohlensauren Kalks, so lange sich diese darin auflösen, neutralisiren. Geschieht dieſs nicht mehr, so ist die Salzsäure abgestumpft, und man kann mit Genauigkeit die Stärke der Säure, welche man prüfen will, bestimmen.

Das Verfahren von Dr. Ure bei dieser Probe ist hin-

*) Und Ameisensäure, wenn bei der Destillation ein Uebermaaſs von Mineralsäure vorhanden war. D. R.

länglich genau für den gewöhnlichen Gebrauch, wenn man für den rothen Präcipitat, den derselbe anwendet, *reines* Quecksilberoxyd nimmt; denn die Gegenwart von Minium oder anderen Verunreinigungen ungerechnet, ist der rothe Präcipitat selten oder vielleicht niemals frei von salpetersaurem Quecksilberoxyd. Wenn man große Genauigkeit verlangt, so ist die beste Methode, die vielleicht auch so einfach ist, als die angeführte, die Bildung von Cyansilber, durch Hinzufügen von salpetersaurem Silberoxyd *).

(L'Institut, No. 139. Janvier 1836.)

Phosphorcyanür**).

Herr Canedella de Leonato gibt an, 20 Gran Quecksilbercyanür mit 5 Gran Phosphor vorsichtig in einer Glas-

*) Das einfachste Verfahren, in der medicinischen Blausäure Salzsäure zu entdecken, besteht unstreitig darin, daß man sie mit salpetersaurem Silberoxyd so lange versetzt, als sich noch ein Niederschlag bildet; dieser Niederschlag muß sich in concentrirter Salpetersäure beim Erwärmen vollkommen auflösen, bleibt ein Rückstand, so kann dieß nichts anderes seyn als Chlorsilber, aus dessen Gewicht sich die Menge Salzsäure bestimmen und in Abzug bringen läßt. Eine kleine Quantität Salzsäure oder Schwefelsäure ist als Beimischung zur Blausäure zu empfehlen, wenn sie nicht etwas davon enthält; denn vollkommen reine wäßrige Blausäure hält sich nicht, und wenn dieß geschieht, so kann man mit Bestimmtheit darauf rechnen, daß eine, wenn auch noch so kleine, Menge einer Mineralsäure vorhanden ist. Destillirt man Blutlaugensalz mit Schwefelsäure oder Cyanquecksilber mit Salzsäure in dem von mir beschriebenen Apparate, in welchem eine Verunreinigung durch Ueberspritzen nicht leicht möglich ist, so erhält man eine Blausäure, die schon nach drei Tagen anfängt braun zu werden; die kleinste Spur Schwefelsäure ihr zugesetzt, macht, daß sie sich aber Jahre lang conservirt. J. L.

**) Die Existenz dieser Verbindung scheint uns sehr problematisch zu seyn. D. R.

röhre zu erhitzen und das sich bildende Phosphorcyanür in einem kleinen Recipienten aufzufangen. Diese Operation ist sehr gefährlich und Hr. Canedella sah öfter seinen Apparat im Moment der Reaction zertrümmert und die Umstehenden verwundet.

Dieses Cyanür erscheint weiſs, aber ohne bestimmte Form; es hat einen stechenden Geruch nach Phosphor und Cyan und verflüchtigt sich in offnen Gefäſsen nach einigen Tagen zum groſsen Theil. Im trocknen Zustande röthet es Lakmus nicht, aber die geringste Feuchtigkeit, mit seinen Dämpfen in Berührung, röthet es sogleich. Im Wasser ist es unter Bildung von Cyanwasserstoff- und phosphoriger Säure vollkommen löslich.

Das Phosphorcyanür kann noch mehr Phosphor aufnehmen und zu gephosphortem Phosphorcyanür werden, welches ein gelblichweiſses, mit glänzend-grüner Flamme an der Luft leicht verbrennliches Pulver bildet. Die Verbrennung desselben ist von schwacher Detonation und Verbreitung von Geruch nach Blausäure und Phosphor begleitet. Es löst sich unter Wärmeentwicklung in Wasser auf und bewirkt ein Aufwallen, ähnlich wie ein hineingetauchtes, rothglühendes Eisen. Die Auflösung enthält phosphorige Säure, Spuren von Blausäure und Phosphor, in äuſserst feiner Zertheilung. Mit Kalium verbindet es sich ohne weitere Erscheinungen; löst man aber die erhaltene Verbindung in Wasser auf, so entbindet sich Phosphorwasserstoff, und cyanwasserstoff- und phosphorsaures Kali bleiben gelöst.

(Journ. de pharm. 1835. No. 12. p. 78.)

Analyse eines Nierensteins, der aus klee- und kohlensaurem Kalk und einem der Farbsubstanz des Blutes ähnlichen Körper gebildet war;

von *A. Bouchardat.*

Hr. Dr. Menière übersandte mir mehrere Nierensteine eines jungen Mädchens von 20 Jahren, um sie einer Analyse zu unterwerfen. Dieses junge Mädchen mufste in Folge dieser Krankheit erliegen: durch einen unglücklichen Zufall hatte sie keine einzige Niere. Diese Steine wogen zusammen 2 Grammen; sie hatten alle ein weifsliches Ansehen, abstammend von einem dünnen, die Oberfläche umgebenden Anflug; die Steine selbst waren bräunlich. Der vorzüglichste Stein wog 1,2 Grammen. Er zeigte eine ziemlich merkwürdige Gestalt: er war rundlich und mit einer grofsen Zahl von Erhabenheiten bedeckt, wovon einige sich sehr ausdehnten.

Ein Theil des Steins wurde in Pulver verwandelt und mit Aether behandelt, derselbe nahm nur eine sehr geringe Menge einer fettartigen Substanz daraus auf. Dem kochenden Wasser theilte derselbe Stein nichts mit; hiernach wurde derselbe mit ziemlich verdünnter Aetzkalilauge behandelt, welche sich schnell braun färbte. Die Sättigung dieser Flüssigkeit lieferte eine thierische Substanz, die sich gegen Wasser und verdünnte Salzsäure unlöslich verhielt. Dieselbe war keine Harnsäure, schien aber Eiweifsstoff oder zersetzte thierische Faser, gemengt mit dem Farbestoff des ebenfalls zersetzten Blutes zu seyn. Die geringe Menge, welche ich davon besafs, gestattete mir nicht, weitere Versuche damit anzustellen; doch mufs ich noch bemerken, dafs ein Theil dieser Substanz durch Feuer zersetzt und dann mit Salzsäure behandelt, durch Zufügen von Cyaneisenkalium einen reichli-

chen Niederschlag an Berlinerblau lieferte. Die Gegenwart des Eisens in diesem Producte ist eine Thatsache zu Gunsten der Ansicht, dafs dasselbe als der Farbstoff des zersetzten Blutes zu betrachten ist.

Ein anderer Theil des Steins, direct mit verdünnter Salzsäure behandelt, brauste ziemlich stark durchs Entweichen von Kohlensäure auf; mit Hülfe der Digestion lösten sich alle unorganischen Theile des Steines auf; die abgedampfte Flüssigkeit lieferte Krystalle von kleesaurem Kalk; der unkrystallisirbare Rückstand bestand in chlorwasserstoffsaurem Kalk, den ich durch Fällen mit kleesaurem Ammoniak bestimmte.

Die Eigenthümlichkeiten dieses Steines bestehen somit: 1) in seinem Vorkommen in der Niere mit der aufserordentlichen Gestalt; 2) in seiner Zusammensetzung, die ein noch nicht beobachtetes Beispiel von dem Zusammenvorkommen des kohlensauren und kleesauren Kalks abgibt; 3) in der Gegenwart einer ziemlichen Menge Eisens in dem organischen Theile des Steines, eine Thatsache, welche anzeigt, dafs diese Substanz dem gröfsern Theile nach das färbende Princip des zersetzten Blutes ist. Das Verhältnifs dieser Bestandtheile ist genähert folgendes:

Kleesaurer Kalk	0,4
Kohlensaurer Kalk	0,2
Farbstoff des Blutes und Verlust	0,4
	1,0.

Ueber einen Gries von weifsem, durchsichtigen und krystallinischen kleesauren Kalk.

Einer meiner Collegen übersandte mir neulich einen kleinen griesigen Nierenstein zur Analyse. Er hatte denselben schon einem Physiologen gezeigt, der ihn, nach seinen Aeus-

serlichkeiten, für einen durchsichtigen Nierengries aus Blasenoxyd (oxyde cystique) bestehend, angesprochen hatte.

Dieser 1 Gran wiegende Gries hatte allerdings äufserlich die gröfste Aehnlichkeit mit dem Blasenoxyd, denn er stellte eine durchscheinende, unregelmäfsig krystallisirte Masse dar; er löste sich aber weder in der Aetzkalilauge, noch in Ammoniak, und verhielt sich sonst, wie kleesaurer Kalk, gemischt mit einer geringen Menge organischen Materie.

(Journal de chimie médicale. Oct. 1835.)

Analyse der Soolquelle von Ashby in der Grafschaft Leicester;

von Dr. *Andr. Ure.*

Das Wasser, von dem hier die Rede ist, wird durch die Pumpe der Kohlengruben von Ashby gefördert, und wird innerlich, vorzüglich gegen scrophulöse Krankheiten verordnet. Die Analyse gab dem Verf. folgende Resultate für die Gallone:

Bromnatrium und Brommagnesium .	8	Gran.
Chlorcalcium	851,2	—
Chlormagnesium	16,	—
Chlornatrium	3700,5	—
Eisenoxydul, eine Spur		
	4575,7.	

Um das Brom zu sondern, fällte der Verfasser den Kalk und die Magnesia durch Zusatz von kohlensaurem Natron und leitete Chlor so lange durch die klare Flüssigkeit, bis dafs dieselbe das Maximum der goldgelben Farbe erreicht hatte, worauf er sie mit Aether, wie bekannt, behandelte.

(Aus dem Journal de chimie médicale. Oct 1835.)

Ueber die chemische Zusammensetzung fossiler Schuppen;

von *Arth. Connell.*

Die Schwierigkeit allein nach äufsern Kennzeichen zu bestimmen, ob eine fossile Schuppe Fischen oder Sauriern zugehöre, und das Interesse, welches eine solche Frage oft in der Geologie darbietet, verlangten den Aufschlufs, ob die Chemie nicht die Mittel besäfse, dieses zu entscheiden.

Hatchet gibt an, dafs die Schuppen der Reptilien im frischen Zustande vorzüglich aus Hornsubstanz beständen, während die Fischschuppen eine beträchtliche Menge phosphorsauren Kalk enthalten, und defshalb knochenartig sind. Chevreul bestätigte diese Beobachtung hinsichtlich der Fischschuppen, und der Verf. fand, dafs frische Schuppen einiger Crocodile ein wenig mehr als 1 Proc. einer erdigen unverbrennlichen Substanz enthielten, welche in den Rückenschildern auf 3 Proc. stieg.

Es läfst sich vermuthen, dafs in den fossilen Fischschuppen die erdigen Bestandtheile dieser Organe sich wiederfinden werden, während die vergängliche thierische Materie entweder völlig verschwunden, oder theilweise oder auch vollständig durch kieselige oder kalkige Materie ersetzt ist. Eine versteinerte Schuppe von Sauriern wird aber anderseits beinahe gänzlich aus Kiesel oder Kalksubstanz, welche an die Stelle der verschwundenen thierischen Materie trat, bestehen, und nur eine kleine Menge oder keinen phosphorsauren Kalk enthalten.

Der Verfasser analysirte fossile Schuppen folgender 3 Fundorte, und das Resultat beweist nach ihm hinlänglich, dafs alle von Fischen abstammen.

	Bourdiehouse.	Craighallcoal.	Tilgate.
Phosphorsaurer Kalk .	50,94	55,75	60,13
Kohlensaurer Kalk . .	11,91	15,86	27,94
Kieselsubstanz	36,58	16,17	3,42
Kali und Natron . . .	0,47	1,06	1,43
Alaunerde	—	2,82	0,82
Bituminöse Materie u. Wasser*)	0,12	6,46	6,71
Phosphorsaure Magnesia Spur	—	—	—
Thierische Materie Spur	—	—	—
	100,12	98,12	100,45.

An dem ersteren Fundorte war die thierische Materie durch Kieselsubstanz ersetzt, und in den beiden andern theils durch eben dieselbe, theils durch kohlensauren Kalk. Der Verf. hatte noch nicht Gelegenheit, ächte Schuppen von fossilen Sauriern zu untersuchen.

(L'Institut No. 139. Janvier 1836.)

Zweite Abtheilung.

Naturgeschichte und Pharmakognosie.

Beobachtungen über Bildung und Ursprung des Diamantes;

von *Sir David Brewster.*

Der Verfasser, welcher sich schon seit einer Reihe von Jahren mit dem Studium der Geschichte des Diamantes beschäftigt, hatte in neuerer Zeit wieder Gelegenheit einige Beobachtungen zu machen, welche ihm seine Vermuthungen

*) Die Schuppen von Tilgate enthielten Kohle und Schwefel anstatt bituminöser Materie.

über die Natur dieses merkwürdigen Körpers zu bestätigen scheinen und ihn hauptsächlich zu folgenden Schlüssen bestimmen:

Der Diamant ist aus einem weichen Zustand allmählig in den der Härte übergegangen; diese Weichheit wurde jedoch keineswegs durch den Einflufs des Feuers oder Wassers bedingt, sondern durch das allmählige Festwerden irgend einer organischen Materie, welche unter dem Einflusse der Zeit und der längern Einwirkung der Anziehungskraft der Körpertheilchen eine krystallinische Gestalt angenommen hat.

Seine Ansicht, dafs nämlich die Bildung des Diamantes weder unter dem Einflufs des Feuers vor sich gegangen sey, noch dafs er sich aus einer Lösung krystallinisch ausgeschieden habe, stützt der Verfasser einestheils auf das Vorkommen desselben in einem Boden von jüngerer Bildung, obgleich nach neueren Mittheilungen die Gangart der Diamanten des südlichen Indiens und das Vorkommen der Diamanten von Bundel-Kund unter 400 Fufs hohen Felsen diese Annahme nicht bekräftigen. Der Verf. hält sich defshalb hauptsächlich an die von ihm sehr wiederholt gemachte Beobachtung, dafs sowohl im Innern der glatten, als krystallinischen Diamanten mehrere Höhlungen wie Luftbläschen vorkommen, welche mit Luft angefüllt zu seyn scheinen. Durch ihr Bestreben, sich auszudehnen, übte dieselbe auf ihre, im weichen Zustande befindlichen nächsten Umgebungen einen gleichseitigen Druck aus, wodurch die Theile, welche die Luftblasen zunächst umgeben, eine ganz besondere Structur annahmen, welche sich deutlich durch eine eigenthümliche Polarisation der Lichtstrahlen an diesen Stellen zu erkennen gibt.

Jene Polarisation des Lichtes besteht in 4 Lichtbüscheln, welche die Luftblase umgeben, und kann auch künstlich beim Glase oder Gefrieren eintreten, wenn die Bedingung eines gleichförmigen, vom Mittelpunct ausgehenden Druckes gegen

eine nachgiebige Masse erfüllt wird. Diese von dem Verf. vielfach beobachtete Eigenthümlichkeit der Structur des Diamantes suchte er vergeblich an tausenden Höhlungen, welche er im Quarz, Topas, Amethyst, Chrysoberyll etc. aufs genaueste untersuchte. Eben so ist ihm kein einziger Fall vorgekommen, daſs er eine ähnliche Structur und hierauf beruhende Polarisation des Lichtes bei einem aus der wäſsrigen Lösung krystallisirten Salze oder bei einem der Krystalle gefunden hätte, von welchen bekannt ist, daſs sie aus einem, durch Feuer im flüssigen Zustande gewesenen Gesteine hervorgingen.

Wenn nun einestheils diese Abweichung in der Structur des Diamantes schon dahin weist, für seine Bildung andere thätige Elemente aufzusuchen, als die, welche in dem Mineralreiche uns gewöhnlich begegnen, so findet der Verfasser, der den Diamant eher für ein allmählig verhärtetes Vegetabil, etwa ein Gummi, ansehen möchte, noch anderwärts Unterstützung seiner Vermuthungen. — Denn Bernstein sowohl, als verhärtetes Gummi besitzen eine dem Diamant sehr analog polarisirende Constitution, und wenn sich gleich der Diamant durch seine krystallinische Bildung von beiden besonders auffallend unterscheidet, so findet man anderntheils wieder einen analogen Fall an dem Honigstein, der trotz seiner krystallinischen Bildung seiner Zusammensetzung und seinem Vorkommen nach seinen Ursprung einem vegetabilischen Stoffe verdankt.

(Bibliothèque universelle de Geneve Janvier 1836.)

Ueber die verschiedenen, gegenwärtig im Handel befindlichen Opiumsorten und deren Gehalt an organischen Basen;

von *E. Merck.*

Noch vor fünfzehn Jahren kannte man in dem deutschen Handel und den deutschen Apotheken nur die Sorte Opium, welche man jetzt mit dem Namen *Opium von Smyrna* bezeichnet. Die älteren und selbst manche neuere Pharmacopoeen nannten dasselbe *Opium orientale* seu *thebaicum*, indem sie das in der Gegend von Theben gewonnene für das vorzüglichste erklärten. Gegenwärtig versteht man jedoch unter der letzteren Benennung eine von dem Opium der Alten ganz verschiedene und geringere Sorte, indem man unter dem Namen »*thebaisches Opium*« die *ägyptische*, und unter »*orientalischem*« die *Smyrner* Sorte begreift.

Die noch unvollendete Pharmacopoea universalis von Geiger, so wie die Pharmacognosie von Martius unterscheiden schon drei verschiedene Sorten, nämlich Opium von Smyrna, Opium von Aegypten und indisches Opium. Diesen gesellte Guibourt in der neuesten Zeit noch zwei weitere Sorten, Opium von Constantinopel und aus Persien bei. So gut und ausführlich diese fünf Sorten auch von den genannten Schriftstellern beschrieben sind, so findet man jedoch im Handel unter diesen Benennungen so vielerlei Abarten, dafs es nicht unwichtig erscheint, dieselben hier ausführlich zu beschreiben und das ärztliche und pharmaceutische Publicum auf deren relativen medicinischen Werth aufmerksam zu machen.

Die in dem Opium enthaltenen organischen Basen haben sich in der neueren Zeit einen solchen dauernden Ruf erworben, dafs es wohl keiner Belege bedarf, wenn man den

medicinischen Werth oder Unwerth eines Opiums nach seinem gröfseren oder geringeren Gehalt an Alkaloid bestimmt.

Seit einer Reihe von Jahren beschäftige ich mich mit der fabrikmäfsigen Darstellung des Morphiums und der übrigen krystallisirbaren organischen Stoffe aus dem Opium, wodurch ich, namentlich zur Cholerazeit, vielfältige Gelegenheit hatte, eine sehr grofse Anzahl der verschiedenartigsten Opiumsorten nicht nur äufserlich kennen zu lernen, sondern fast alle in grofsen Massen zu bearbeiten. Einer jeden derartigen Bearbeitung ging, um vorher deren Gehalt an Alkaloid kennen zu lernen, eine genaue chemische Prüfung voraus, welche ich nach der in Geigers Handbuch der Pharmacie *) ausführlich beschriebenen Methode anstellte und welche mir jederzeit die sichersten Resultate lieferte.

Couerbe hat in der neuesten Zeit eine andere Prüfungsmethode des Opiums auf Morphium mittelst Aetzkalk vorgeschlagen **), welcher er eine mathematische Richtigkeit zuschreibt. Ich habe diese Methode gleichzeitig mit der meinigen mehrmals angewandt und bei einer und derselben Sorte Opium immer ganz dieselben quantitativen Resultate erhalten, nur erschien das Product nach Couerbe's Methode mehr gefärbt, als nach der meinigen, welche ohne Kohle ein fast weifses Morphium liefert, dagegen empfiehlt sie sich durch gröfsere Einfachheit.

Ich gehe nunmehr zur Beschreibung der verschiedenen mir vorgekommenen Opiumsorten über, welche wohl sämmtliche, gegenwörtig im deutschen Handel befindliche umfassen möchten.

Opium von Constantinopel.

Dasselbe wird über London, Hamburg, Rotterdam, selten oder nie über Triest bezogen, und kommt in Blechkisten

*) Vierte Auflage, S. 1019.

**) Diese Annalen Bd. XVII. S. 172.

von 100 bis 120 Pfd. vor. Die einzelnen Kuchen oder Brode sind von ½ bis 2 ½ Pfund Schwere, von unebener Oberfläche und nie mit einem Mohnblatt umschlagen, dagegen stark in Samen von Rumex eingehüllt. In der Regel ist dasselbe noch sehr weich, von rothbrauner, im Inneren fast goldgelber Farbe, von ausnehmend starkem, opiumartigen Geruch und sehr bitterem Geschmack. Die in dem Smyrna'er Opium so charakteristischen Thränen lassen sich hier nicht unterscheiden, was seinen Grund in zweierlei Ursachen haben kann; einmal kann man annehmen, daſs, da dieses Opium noch ganz frisch verpackt worden, die noch weichen Thränen durch den Druck, den die Brode in den Kisten gegen einander ausüben, ihre Gestalt verloren haben, oder, was mir wahrscheinlicher ist, daſs man beim Einsammeln nicht wie beim Smyrnaer Opium die Thränen an den verwundeten Mohnköpfen durch die Sonne abtrocknen läſst, sondern den Milchsaft unmittelbar beim Herausflieſsen in ein untergehaltenes Gefäſs einsammelt, wo denn natürlich sich keine Thränen bilden können. Diese Annahme erhält dadurch viele Wahrscheinlichkeit, daſs man in dem, durch kochenden, wasserhaltigen Weingeist ganz erschöpften türkischen Opium, selbst durch die Loupe keine Fragmente der Epidermis der Mohnköpfe entdecken kann, wie dieſs bei gutem Smyrnaer Opium der Fall ist, und welche Beimengung unvermeidlich seyn muſs, wenn der an den Köpfen selbst eingetrocknete Milchsaft mit einem scharfen Instrument abgenommen wird. Ich hatte vor einiger Zeit Gelegenheit, ein solches über London bezogenes constantinopeler Opium Herrn Gregory von Edinburg zu zeigen, welcher dasselbe für eins der besten erklärte, welche ihm bis jetzt zu Gesicht gekommen seyen. Ich fand dieses Urtheil später durch eine Ausbeute von fünfzehn Procent an reinem Morphium bestätigt, dagegen erhielt ich kaum eine Spur Codein. Diese groſse Aus-

beute von Alkaloid differirt von der Angabe des Herrn Prof. Christison in Edinburg *) um ein Drittheil, indem dieser Gelehrte aus dem besten türkischen oder constantinopler Opium, (nach der Gregory'schen Methode bearbeitet,) nur $10^4/_{10}$ Proc. salzsaures Morphium erhielt. Demohngeachtet habe ich Grund zu vermuthen, dafs er mit gleichreicher Waare wie ich gearbeitet hat und dafs nur die verschiedene Darstellungsmethode Ursache des abweichenden Resultates ist, indem ich von Opium aus derselben Kiste, welches mir das obige günstige Resultat lieferte, nach der Gregory'schen Methode wenig über zehn Procent Morphium erhielt. Ein ganz gleiches verhältnifsmäfsig ungünstiges Resultat wurde mir auch bei Bearbeitung anderer Sorten nach dieser Methode zu Theil.

Diese unstreitig beste aller Opiumsorten ist jedoch nur schwer zu erhalten und steht immer im Preis weit höher als das nachfolgende

Opium von Smyrna.

Der Hauptbezugsort desselben für Deutschland ist Triest, wo es wie das türkische Opium in Kisten von 100 bis 120 Pf. verkauft wird. Der Hauptcharakter dieser Sorte ist, dafs wenn man einen Einschnitt in ein Brod macht und dasselbe dann voneinander reifst, man im Innern eine Menge kleiner den Sem. Psyllii nicht unähnlicher Thränen bemerkt, welche man für einen beigemengten Samen zu halten versucht ist. Ein Eindruck mit dem Nagel überzeugt jedoch leicht vom Gegentheil.

Unter dem allgemeinen Namen Opium von Smyrna findet man im Handel vielerlei Sorten, mir sind die nachfolgenden, sowohl durch ihr Aeufseres als vorzüglich durch

*) Journal d. pharmacie T. XVI. pag. 546.

ihren Morphiumgehalt sehr verschieden vorgekommen. Bei allen, selbst bei den geringsten liefsen sich jedoch die oben erwähnten Thränen mehr oder weniger deutlich wahrnehmen.

Die beste Sorte kömmt in rundlichen Broden von anderthalb Pf. Gewicht vor; diese sind von Aufsen meist hart, im Inneren jedoch mehr oder weniger weich, mit einem Mohnblatt eingehüllt und nur hin und wieder mit dem Samen von Rumex bestreut. Alle rundliche Brode zeigen beim Zerreifsen die erwähnten glänzenden Thränen in höchster Vollkommenheit und sind von lichtbrauner ins Gelbe sich neigender Farbe und lebhaftem Opiumgeruch. Es befinden sich oft in einer und derselben Kiste einzelne dünne, platte und weiche Stücke welche beim Zerreifseu keine Thränen mehr erkennen lassen und auch geringer an Morphiumgehalt sind. — Erschöpft man ein unzerkleinertes Stück der rundlichen Kuchen mit kochendem wasserhaltigem Weingeist, so bleibt fast nichts als die Epidermis der Mohnköpfe zurück, an welcher man deutlich die netzförmige vegetabilische Structur erkennen kann. Der wässrige Auszug ist von hellgelber Farbe und giebt 13 bis 13½ Procent des angewandten Opiums reines Morphium. Codein konnte ich kaum mehr als ein viertel Procent erhalten.

Eine zweite Sorte ist der eben beschriebenen ganz ähnlich nur ist sie im Inneren von dunkler Farbe und giebt in der Regel nur 11, höchstens 12 Procent Morphium.

Bei einer dritten Sorte sind die ¾ Pfund schweren Brode von fast kugelrunder Gestalt und sehr sorgfältig und reinlich in Mohnblätter von gelber Farbe eingehüllt. Der Geruch ist nicht mehr rein opiumartig, sondern mehr dumpf. Reifst man ein solches Brod von einander, so bemerkt man im Innern fast immer eine kleine, mit gelbem und weifsem

Schimmel angefüllte, Höhlung. Die Farbe der, hier schon schwerer zu erkennenden, Thränen ist braunschwarz, und es finden sich häufig röthliche Haare beigemischt. Diese Sorte enthält kaum sieben Procent Morphium.

Eine vierte Sorte kömmt in flachen unregelmäfsigen Stücken von 4 bis 6 Unzen Schwere vor. Die Oberfläche derselben ist von grauweifser durch Schimmel entstandenen Farbe, so dafs man die Textur der Blätter, womit diese Kuchen eingehüllt sind, erkennen kann und zu der Vermuthung berechtigt scheint, dafs diese Brode in Asche oder einer mergelartigen Erde getrocknet seyen, betrachtet man sie dagegen durch die Loupe, so erkennt man leicht diese weifse, mehlartige, festanliegende Hülle für trocknen Schimmel. Entfernt man denselben durch Abwaschen so erscheint das Gerippe der zum Einwickeln verbrauchten Mohnblätter. Der Geruch ist gleich der vorerwähnten Sorte dumpfig mohnartig. Die Brode sind im Inneren von fast schwarzer Farbe, von Aufsen hart, in der Mitte oft noch so weich, dafs sie sich zu harzähnlichen Fäden ziehen lassen, doch erkennt man auch hier noch die einzelnen Thränen.

Der Morphiumgehalt ist zwischen 6 und 7 Procent, der Codein und Narcotingehalt aber äufserst unbedeutend.

Eine fünfte Sorte erscheint in länglicht viereckigen Kuchen, welche durch Eintrocknen in der Mitte dünner als am Rande und ganz mit dem bei der vorhergehenden Sorte erwähnten weifsen und trocknen Schimmel nicht nur bedeckt sind, sondern der sich selbst durch die innere Masse zieht und nur wenige dunkle Stellen zeigt, an welchen man die zusammengehäuften Thränen erkennen kann. Diese Sorte giebt nur 3, höchstens 4 Procent Morphium.

Sämmtliche zuletzt beschriebenen fünf Sorten werden als Smyrnaer Opium verkauft, woraus man ersieht wie sehr

verschieden der Morphiumgehalt derselben ist und wie sehr man beim Einkauf die Qualität zu berücksichtigen hat.

Die dritte Hauptsorte ist das

Aegyptische Opium, Opium thebaicum.

Unter dieser Benennung kennt man vier verschiedene Sorten, welche sich sämmtlich dadurch von dem türkischen und smyrna'schen Opium auszeichnen, dafs sie im Innern wie im Aeufsern ganz gleich trocken und springend sind. Der Bruch ist muschlich, von Fett- oder Wachsglanz, in dünnen Splittern durchscheinend mit hellerer Farbe. Die verschiedenen Brode sind in ein Mohnblatt so eingeschlagen, dafs die Mittelrippe dasselbe in zwei Theile theilt. Die braune Farbe schimmert meistens durch das Mohnblatt durch, so dafs manche Sorten wie nackt erscheinen. Sie sind nie mit dem Samen von Rumex eingehüllt, während man diesen bei den türkischen und smyrna'schen Sorten immer mehr oder weniger antrifft. Es wird wie das von Smyrna von Deutschland über Triest bezogen und man unterscheidet die folgenden Abarten.

Die erste kömmt in Broden von beinahe einem Pfund Schwere und von kreisrunder Gestalt vor. Sie haben etwa 6 Zoll Durchmesser auf 2½ Zoll Dicke. Die Farbe ist leberbraun, der Geruch dem smyrna'schen Opium ähnlich aber schwächer.

Die 2te Sorte ist der vorhergehenden ganz ähnlich, nur kömmt sie in kleineren 1 bis 2 Unzen schweren, länglich runden, ½ Zoll dicken Broden vor, welche bisweilen an der Luft auf der Oberfläche feucht und klebrig werden.

Die 3te Sorte erscheint in ganz kleinen runden Plättchen von ½ bis 1 Loth Schwere, mit Blättern von noch fast grüner Farbe eingehüllt. Der Bruch ist weniger muschlich, mehr eben, die Farbe nicht rothbraun, sondern mehr schwarzbraun.

Die 4te Sorte kommt gleichfalls in flachen runden Kuchen vor, welche wie die vorhergehende Sorte in Blättern von grüner Farbe eingepackt sind. Sie sind bei einem Durchmesser von 2½ Zoll beinahe ¾ Zoll dick und beim Zerschlagen mehr zähe als springend, allein es lassen sich bei derselben durchaus keine Körnchen oder Thränen unterscheiden, auch sind sie durchgängig von gleicher Härte, welche beide letztere Eigenschaften mich veranlafsten sie zu der ägyptischen Sorte zu rechnen.

Sämmtliche eben beschriebene vier Sorten haben einen Morphiumgehalt von 6 bis 7 Proc. Sie zeichnen sich chemisch noch durch eine gröfsere Menge Meconsäure von der smyrna'schen Sorte aus. Ihren Gehalt an Codein hatte ich noch keine Gelegenheit zu bestimmen, da ich seit Entdeckung dieses Alcaloides kein ägyptisches Opium verarbeitet habe, in dem sie ihrer Trockenheit, ihres gefälligen reinlichen Aeufserens wegen zum gewöhnlichen pharmaceutischen Gebrauch sehr gesucht werden und dadurch einen ihrem Morphiumgehalt nicht entsprechenden hohen Preis haben.

Eine vierte Hauptabtheilung unter den Opiumsorten bildet das

Indische Opium,

welches jedoch nur sehr selten in den europäischen Handel zu kommen scheint. Hr. Prof. Christison schreibt darüber an Robiquet*):

»Man unterscheidet in Ostindien zwei Sorten Opium, welche unter dem Namen *Opium von Bengalen* und *von Malwa* bekannt sind. Das erstere kömmt nach den Nachrichten unserer Medicinalbeamten und nach den kürzlich nach Calcutta gebrachten Proben in Form von Kugeln von 3½ Pf. (avoir du poids) = 1586 Grammen Schwere vor, welche in

*) Journ. de Pharmacie. T. XVI 543.

festanliegende Blätter eingehüllt sind. Das Innere der Masse ist sehr dunkel, von der Consistenz eines steifen Teiges und von starkem opiumartigen Geruch und Geschmack.

Die zweite Sorte, die von Malwa, kömmt in viereckigen Kuchen von 4 bis 5 Zoll Durchmesser vor und wird mit der Zeit sehr hart. Manche Sorten sind im Inneren dunkel, andere von so hellbrauner Farbe wie das ägyptische Opium. Alle indische Opiumsorten sind frei von losen Blättern, Saamen und Saamencapseln, welche man so reichlich bei dem Opium von Smyrna vorfindet. Herr Smyttan, Inspector der Opiumniederlage zu Bombay will durch eine einzige Behandlung des bengalischen Opiums nie mehr als zwei, höchstens 3½ Proc. Alkaloid erhalten haben, wogegen ihm Opium von Malwa, bei gleicher Behandlung an 3 bis 5 Proc. lieferte; durch zweimalige Behandlung erhielt er aus einem vorzüglichen, in dem botanischen Garten zu Bombay bereiteten Opium 7¾ bis 8¼ Pr. Alkaloid. Türkisches Opium lieferte ihm nur fünf höchstens sechs ein halb Proc., er giebt jedoch zu, daſs das beste türkische Opium wohl nie nach Indien gelangt ist.«

So weit Herr Christison; ich habe nur einmal Gelegenheit gehabt und dieſs nur zur Cholerazeit wo eine Masse neuer Opiumsorten in den Handel kamen, indisches Opium auf Morphium zu bearbeiten. Dasselbe war in Gestalt flacher runder Kuchen von etwa 4 Zoll Durchmesser auf ¾ Zoll Dicke, ein halbes Pfund schwer, nur in ein groſses sehr feines festanliegendes Blatt eingehüllt. Die Farbe war fast schwarz, wie dieſs des Calabreser Succ. Liquiritiae, die Consistenz diesem ähnlich, der Geruch schwach opiumartig; zwischen den Fingern erweichte es, brannte am Licht mit heller Flamme, und verhielt sich überhaupt wie ein eingetrocknetes Extract. In Wasser gelöst hinterlieſs es fast keinen Rückstand und gab eine Ausbeute von beinahe 10 Procent

Morphium. Ich erhielt dieses Opium unter der Benennung indisches Opium, wage aber nicht dasselbe zu einer der oben beschriebenen beiden Sorten von Bengalen oder Malwa zu rechnen, da seine Eigenschaften mit den angeführten nicht ganz übereinstimmen, auch der Morphiumgehalt weit stärker ist als der welchen Herr Smyttan von seinen Sorten angiebt.

Eine fünfte Hauptabtheilung unter den Opiumsorten bildet

das Persische Opium.

Diese Sorte ist bereits in den Annalen B. XIV. S. 342 von Guibourt beschrieben, und wird von ihm zu den selteneren und besseren Opiumsorten gerechnet. Ich erhielt vor einigen Jahren über Holland eine über zweihundert Pfund schwere Kiste dieses Opiums, welches in seinem Aeufseren aufs vollkommenste mit der von Guibourt gegebenen Beschreibung dieser Sorte übereinstimmte, nur befanden sich einzelne Cylinder darunter, welche statt in weifses, in glänzendes blaues Papier eingewickelt nnd wie die andern mit einem baumwollenen Faden befestigt waren. Dieses blaue Papier war auf der dem Opium zugekehrten Seite mit arabischen Charakteren bedeckt. An der Luft wurde es feucht und etwas dunkler von Farbe, auch konnte man im Inneren, selbst mit der Loupe keine zusammengehäufte Thränen erkennen. Die damit angestellte gewöhnliche Probe auf Morphium liefs keine Spur desselben erkennen, und ich erhielt erst durch Behandlung mit absolutem Weingeist, Verdunsten desselben, Wiederaufnahme des Rückstandes in verdünnter Essigsäure und Fällen mit Ammoniak das darin enthaltene Alkaloid, dessen Menge einem Procent gleich zu schätzen war. — Die Behandlung dieses Opiums mit Aether gab gleichfalls eine Spur Narcotin. Der mit Weingeist und Aether erschöpfte Rückstand war ganz geschmacklos, wurde

durch heifses Wasser schleimig und durch Jodtinktur tief blau gefärbt, so dafs ich denselben zum gröfstentheil aus Reismehl bestehend halte.

Einige Bemerkungen über den Paraguay-Thee;

von Dr. *J. B. Trommsdorff.*

Ein bedeutender Handelszweig der Paraguay ist der *Matté* oder *Paraguay-Thee (Herba de Matté)*, der aber in Europa keinen Eingang gefunden zu haben scheint. Nach Kerst sollen jährlich gegen 200,000 Arroba's (zu 32 Pfund) im Werth von 1½ Million rhein. Gulden ausgeführt werden. Man unterscheidet zwei Sorten dieses Mattés. Die beste wird das zahme *(Herba mansa)*, die schlechtere Sorte *Hervinha* genannt. Die erstere gewinnt man von einem Strauche, den die Eingebornen Camini nennen, der *Cassine Gongonha* Mart., deren Blätter denen der Orangenbäume ähnlich sehen, und einen Malvengeschmack haben. Die andere Sorte soll von demselben Strauche und einem ähnlichen, *Herba palo* der Eingebornen seyn, der sich in den Waldungen häufig findet.

Im Herbste, ehe der Strauch seine Blätter verliert, werden die kleinern Zweige, höchstens 1½ Spannen lang abgegeschnitten, und zerschnitten nebst den Blättern auf ausgetrockneten Kuhhäuten, unter denen ein mäfsiges Feuer von gutem, wenig Rauch entwickelnden Holze unterhalten wird, getrocknet, wozu mehrere Stunden Zeit erforderlich sind. Darauf werden die getrockneten Blätter und Stengel mit hölzernen Stampfen noch mehr zerstofsen, und so zubereitet in dicht vernähte Ochsenhäute zum Verschicken fest eingeprefst. Nässe und Luftzutritt sollen die Qualität dieses Thees sehr verändern.

August St. Hilaire hat aber gezeigt, dafs der *ächte Paraguay-Thee* von *Ilex paraguariensis* abstammt*), und dafs dagegen die *Cassine Gongonha* Martii, nur eine *falsche* Matté giebt. Die *Ilex paraguariensis* St. Hil. wächst in Paraguay u. im Innern von Brasilien, und man sammelt die Blätter von 2- bis 3jährigen Sträuchern ein, aber nie im Winter. In Oefen getrocknet zerfallen sie leicht in Pulver. Man soll sich auch noch einer andern ähnlichen, nahe verwandten Pflanze bedienen, deren Blätter auf gleiche Weise benutzt werden. Eben so bedient man sich in Florida der Blätter von *Ilex vomitoria*. Den eigentlichen *Matté* oder *Yerva maté*, *Yerva de palos* der Spanier, *Caa-cuys*, *Caa-mini*, *Gaa-Guazu* der Eingebornen trinkt man allgemein in dem gröfsten Theile von Südamerica, wie bei uns den chinesischen Thee, auch mit Zucker oder Limonensaft. Es werden ihm bewundernswürdige Heilkräfte beigelegt. Er soll in geringerer Menge starke Aufregung, in gröfserer ein leichtes angenehmes Berauschtseyn, und endlich Zittern erregen.

Die chemische Constitution dieses Thees ist, so viel ich weifs, noch ganz unbekannt. Von Herrn Heinrich von Bergen in Hamburg erhielt ich vor einigen Jahren eine kleine Portion des *ächten* Matté, welche im Aeufsern ganz mit der Beschreibung übereinstimmte. Es war ein Gemenge von zerbröckelten gelbgrünen Blättern, gröbern und feinern holzichten Stengeln. Der Geruch war schwach krautartig, höchst unbedeutend, und der Geschmack etwas bitterlich zusammenziehend. Leider betrug die ganze Menge viel zu wenig, als dafs man damit eine vollständige Untersuchung hätte anstellen können, es blieb mir daher weiter nichts übrig als *vorläufig* einige Versuche damit zu unternehmen,

*) Diese Annalen Bd. VI. S. 234. und Bd. II. S. 238.

die sich erst vervollständigen lassen, wenn mir eine gröfsere Menge des Paraguay-Thees zu Gebote stehen wird, wozu ich aber leider dermalen keine Hoffnung habe. Ich theile sie indessen hier mit, zur Benutzung bei einer künftigen ausführlichen Untersuchung.

I. Zuerst versuchte ich die Behandlung mit Aether. Es wurden die gröblich gepulverten krautartigen, durch Absieben von den holzigen Stengeln befreieten Theile in einen gläsernen Verdrängungsapparat gebracht, und mit gewöhnlichem (wasserhaltigen) Aether, so oft ausgezogen, bis derselbe ungefärbt ablief. Die Flüssigkeit war gelbgrün gefärbt; in einem verstopften Glase ruhig hingestellt, blieb Alles zu einer homogenen Flüssigkeit vereinigt, aus der sich keine besondere gerbsäurehaltige Flüssigkeit absonderte. Auch nachdem etwas Wasser zugesetzt worden, die Flüssigkeit gut umgeschüttelt und dann ruhig hingestellt wurde, schied sich solche nicht ab.

Der gröfste Theil des Aethers wurde durch Destillation abgeschieden, der Rückstand aber der freiwilligen Verdunstung überlassen. Es blieb eine schwarzgrüne extractartige Masse zurück, die noch stark nach Schwefeläther roch. Um den anhängenden Aether zu entfernen, wurde solche wiederholt mit Wasser ausgekocht. Das Wasser färbte sich ein wenig gelblich und hinterliefs beim Verdunsten in einem Porcellanschälchen einen dünnen gelben glänzenden Ueberzug, der nur wenige Grane im Gewichte betrug.

Er besafs keinen Geschmack, war ohne Geruch, löste sich im Aether nicht vollständig auf, leichter aber im Alkohol, doch blieb etwas unaufgelöst zurück. Wasser bewirkte eine Auflösung, doch blieb auch hier etwas Extractabsatz zurück. Die Lackmustinktur wurde von der wässrigen Auflösung schwach geröthet; Galläpfeltinktur brachte keinen

Niederschlag hervor, Gallertauflösung keine Trübung, Eisenchloridauflösung eine dunkelgrüne Färbung, Alkalien machten die Auflösung dunkelgelb, und Säuren hoben diese Reaction wieder auf. Essigsaures Blei und Zinnchlorür brachten gelbliche Niederschläge hervor.

Hieraus läſst sich wohl folgern, daſs die Bestandtheile dieser Substanz, welche das Wasser aus dem durch Aether bewirkten Auszug aufgelöst hatte ein *gelbfärbender Extractivstoff* mit einer Spur von *Tanningensäure* war.

Da die Masse durch das Auskochen mit Wasser den Aethergeruch verloren, so wurde sie der Hitze des Wasserbades ausgesetzt, sie lieſs sich aber nicht austrocknen. In der gewöhnlichen Temperatur besaſs sie Pillenconsistenz, bei 40° C. wurde sie einem weichen Extracte gleich, und bei 72° C. wie ein dickes fettes Oel.

Sie besaſs keinen Geschmack; löste sich sehr leicht im Aether auf, war aber schwerauflöslich in Alkohol. Wurde die Auflösung durch Kochen bereitet, so sah sie gelbgrün aus, trübte sich aber bei dem Erkalten sehr stark, und gieng wie eine grünliche Milch durch ein dreifaches Filter. Steinöl und Mandelöl bewirkten in der Wärme eine Auflösung, eben so das Terpentinöl und andere ätherische Oele. Kalilauge färbte sich beim Kochen etwas, ohne jedoch eine völlige Auflösung zu bewirken. Im Platintiegel über der Weingeistflamme floſs die Masse schnell, gab einen starken angenehm riechenden Rauch, der sich bald zu heller Flamme entzündete, dann eine Spur einer Kohle zurücklieſs, die aber bei fernerem Glühen vollkommen verschwand.

Die Bestandtheile dieser Substanz sind wohl ein *eigenthümliches Harz (Alpha-Harz)*, das wahrscheinlich mit etwas *Chlorophyll* verbunden ist.

II. Der mit kaltem Aether behandelte Paraguay-Thee

ward nun in derselben Geräthschaft mit kaltem absoluten Alkohol ausgezogen. Anfangs lief eine gelbe Tinktur ab, die merklich ins Grünliche spielte, aus der sich etwas Trübes absetzte, das im Filter gesammelt wurde. Es betrug nur wenige Grane, und verhielt sich ganz wie die schon oben erhaltene Substanz, nämlich wie ein *gelbfärbender Extractivstoff* mit etwas *Tanningensäure.*

Die alkoholischen Auszüge wurden zusammengebracht, und nachdem ein Theil des Alkohol durch Destillation wieder gewonnen worden, die rückständige Flüssigkeit der freiwilligen Verdunstung überlasen; es sonderte sich daraus nichts ab, weſshalb Alles im Wasserbade verdunstet wurde. Es blieb eine grüngelbe trockne Masse zurück, aus der durch kochendes Wasser eine geringe Menge eines gelbbraunen *Harzes* geschieden wurde, das sehr spröde war, sich nicht im Aether aber leicht im heiſsen Alkohol auflöste, nicht sauer reagirte, und beim Einäschern eine Spur kohlensauren Kalk hinterlieſs. Ich bezeichne es mit *Beta-Harz.*

Die von dem Harze geschiedene wässrige Flüssigkeit wurde zur Trockne verdunstet, und hinterlieſs eine dunkelgelbe Masse. Sie löste sich leicht im Wasser und im wässrigen Alkohol auf, war geschmack- und geruchlos, reagirte kaum auf das Lackmuspapier. Gallertauflösung wurde dadurch nicht getrübt, und von den metallischen Salzen bewirkte blos das essigsaure Blei einen geringen Niederschlag; die darüber stehende Flüssigkeit blieb jedoch gelb gefärbt. Alkalien, sowohl reine als kohlensaure, brachten in der Auflösung keine Trübung hervor, färbten sie aber dunkelgelb. Eisenchloridauflösung brachte eine grüne Färbung hervor. Säuren wirkten nicht merklich ein, jedoch machten sie die gelbe Farbe der Auflösung blasser.

Der Hauptbestandtheil ist wohl wieder der *gelbfärbende Extractivstoff* mit etwas *Tanningensäure*.

III. Der mit Aether und Alkohol ausgezogene Paraguay-Thee wurde nun in einer Verdrängungsgeräthschaft mit kaltem Wasser erschöpft. Das Wasser hatte sich schön gelb gefärbt, und hinterliefs im Wasserbade verdunstet eine trockne braune Masse, die sehr zerreiblich war, und zerrieben ein kaffeebraunes Pulver darstellte.

Dieses Pulver besafs keinen Geruch und einen kaum merklich bitterlichen Geschmack, und zog an der Luft ein wenig Feuchtigkeit an.

Im Platintiegel über der Weingeistflamme erhitzt schwoll es auf, verbreitete einen angenehm riechenden Dampf, verkohlte schnell, und hinterliefs eine poröse Kohle die bei dem völligen Einäschern nur wenig Rückstand hinterliefs, der auf Kali, phosphorsauren Kalk und schwefelsauren Kalk reagirte.

In einer Glasröhre der trockenen Destillation ausgesetzt erschienen wenige säuerliche Dämpfe, und ein dickes nicht übelriechendes Brenzöl. Mit Kalilösung geschüttelt entwickelte sich aus dem Destillat ein schwacher Ammoniakgeruch.

Absoluter Alkohol löste das trockne Pulver nicht, wohl aber bewirkte wässriger Alkohol sehr leicht eine vollständige Lösung, welche die Farbe der wässrigen Lösung besafs.

Die wässrige Lösung reagirte nicht sauer.

Kohlensaures Kali bewirkte darin eine leichte Trübung und färbte die Flüssigkeit dunkler.

Eben so verhielt sich auch das Ammoniak.

Kalkwasser und Barytwasser brachten Trübung hervor und eine Verdunklung der gelben Farbe.

Essigsaures Blei verursachte einen reichlichen Niederschlag, und die darüber stehende Flüssigkeit war farblos.

Eben so verhielt sich auch das Zinnchlorür.

Eisenchlorid verursachte eine grüne Färbung.

Oxalsaures Ammoniak brachte eine leichte Trübung hervor, die durch Salpetersäure nicht wieder verschwand.

Gallertauflösung brachte eine geringe Trübung hervor, aber nicht wie gerbestoffhaltige Substanzen.

Verdünnte Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure brachten augenblicklich einen flockigen Niederschlag hervor, aber nachdem sich derselbe abgesetzt hatte, war die Auflösung noch gelb gefärbt.

Galläpfeltinctur verursachte einen Niederschlag.

Sämmtliche Erscheinungen gaben nun wohl zu erkennen, dafs der Hauptbestandtheil wieder der *gelbfärbende Extractivstoff* seyn mochte, mit einer geringen Menge *Tanningensäure*. Ob dieser Extractivstoff mit den früher erhaltenen ganz identisch ist, wird sich schwer bestimmen lassen. Die Verschiedenheit der Reactionen scheint darauf hinzudeuten, allein diese kann auch von kleinen Beimischungen anderer Stoffe herrühren. So scheint die Trübung, welche die Galläpfeltinctur hervorbringt, auf ein *Alkaloid* hinzudeuten, aber die Menge des Niederschlags war so gering, dafs er nach dem Trocknen kaum durch Färbung des Filters sichtbar war, und noch keinen halben Milligramm am Gewichte betrug, Indessen mufs ich bemerken, dafs die Flüssigkeit, welche nach der Fällung der Auflösung durch Galläpfeltinctur hervorgebracht worden, noch eben so gelb gefärbt war, wie zuvor.

Auch die andern Niederschläge betrugen zu wenig, als dafs sie eine weitere Untersuchung verstattet hätten. Am reichlichsten schien noch der Niederschlag zu seyn, welchen die Schwefelsäure hervorbrachte, leider war aber die Menge desselben doch auch zu gering, um weiter geprüft zu werden.

Uebergiefst man den Paraguay-Thee mit *kochendem Wasser*, so entwickelt der Aufgufs einen angenehmen Theege-

ruch, aber der Geschmack ist unangenehm bitterlich. Dieser Aufguſs wird übrigens ebenfalls von Säuren getrübt, aber der Niederschlag beträgt sehr wenig an Gewicht.

Sollte ich so glücklich seyn, eine gröſsere Quantität des ächten Matté erhalten zu können, so würde ich diese einer genauern Untersuchung unterwerfen. Ich bitte diese hier mitgetheilten Bemerkungen bloſs als eine vorläufige Notiz zu betrachten.

Naturgeschichte der vegetabilischen Butterarten oder festen Oele, und Beschreibung des Illipa-Oels, genannt Mahwah- (oder Modhuca-) Butter, aus Indien;

von *J. J. Virey.*

Bevor wir in die eigenthümlich dunkle Erörterung der so verschiedenen vegetabilischen Butterarten eingehen, wird man uns einige physiologische Bemerkungen erlauben, die sich auf diese Erzeugnisse beziehn.

Die Botaniker, indem sie anführen, daſs die Fette oder die fetten Oele der Pflanzen fast nie in den Wurzeln vorhanden seyen (wir kennen nur den Cyperus esculentus, der davon in der Wurzel enthält), sondern vorzüglich in den Früchten und Saamen, haben, nach unserer Ansicht, keine genügende Gründe dafür aufgestellt. Wirklich würde auch das Oel die Saftgänge der Wurzel für die wässerigen Säfte verstopfen, wodurch die Pflanze zu Grunde gehen müſste. Gegentheils umgibt das Fett oft den Pflanzenkeim, es schützt ihn hier gegen die äuſsere Feuchtigkeit; nach dem Keimen verwandelt es sich in eine Art von Emulsion, um das junge Pflänzchen zu nähren.

Ist das geringe specifische Gewicht nicht die Ursache

des Aufsteigens der ölartigen Körper in den obersten Theil der Pflanze? Oder ist es der Einfluſs des Lichts und der Wärme, welche die Bildung der öligen Pflanzenproducte in den Fructifications-Organen bedingt *)?

Wie es nun auch mit dieser Ansicht sey, so scheint es gewiſs, daſs die krautartigen Pflanzen vorzugsweise flüssige Oele liefern (die Cruciferen, der Mohn, Lein etc.), während die festen Oele oder die Butterarten nur Producte von Bäumen sind (Cacao, Cocosnuſs, Muscatenbaum etc.), vorzüglich diejenigen der heiſsen Climate, anstatt die der kältern Länder (Nuſsbaum, Haselnuſs, Mandelbaum, Buche etc.) flüssige Oele geben. Der Olivenbaum bietet schon ein halbflüssiges und der Lorbeerbaum ein dickes Oel. Die natürliche Wärme vermehrt also das Verhältniſs des Stearins (oder als entfernteren Bestandtheil den Kohlenstoff) in den Pflanzenfetten, vorzüglich denen der Straucharten.

Man wird jetzt begreifen, daſs die heiſsen Länder an butterartigem, vegetabilischen Product reicher sind.

Wir haben eine, in Frankreich noch wenig bekannte Sorte derselben erhalten; sie kommt von Pondichéry und andern nachbarlichen Gegenden unter dem indischen Namen *Illipe.* Die Tamouls sagen *Illipay*, dieſs ist das *Ipié* der Télingas. Der Baum ist eben so sonderbar als nützlich, man nennt ihn *Mahwah* oder *Mawy* auf der Küste Koromandel und in Bengalen. Sein Sanskrit'scher Name ist *Madhuca* oder *Madhudruma.* Wir wollen uns nicht bei der Beschreibung aufhalten, sie ist bekannt, und man zählt ihn, nach Hamilton, W. Roxburgh und nach allen neuern Botanikern der Gattung *Bassia* und der Familie der *Sapoteen* von

*) Es gibt jedoch Wurzeln, die reich an ätherischen Oelen sind, wie die Angelica, Imperatoria und anderer Doldenträger; die Valeriana, Galanga, Ingwer etc. Fette Oele enthalten sie aber faſt niemals.

Jussieu zu. Aus den, die Form einer verlängerten Olive zeigenden Samen gewinnt man das dicke Oel durch Auspressen; es gleicht der geschmolzenen Butter so sehr, daſs die Eingebornen sich desselben bedienen, um die Butter damit zu verfälschen. Auch bedient man sich dieses Mahwah-Oels oder Illipe-Oels wie die Butter (genannt *Ghy* von den Indiern), zu Speisen, Backwerk und zur Beleuchtung.

Man betrachtet auch das Illipeöl als ein vorzügliches Mittel zum Einreiben gegen Hautausschläge jeder Art, und gegen Contusionen und Verwundungen. Die Frauen bedienen sich desselben als Verschönerungsmittel der Haare. Man parfumirt dieses Oel, um Pomade daraus zu fertigen. Mit der Zeit wird es jedoch ranzig, denn es ist mit wenig Sorgfalt gewonnen. In Indien ist es ein Gegenstand von ziemlicher Wichtigkeit für den Handel.

Der Mahwahbaum wächst in den dürresten Berggegenden. Ein einziger Baum liefert leicht 300 Pfd. trockene Blumen in eſsbarem Zustande und fast 2 Mud (Tonnen) Samen, aus denen man ungefähr 60 Pfd. (à 16 Unzen) Oel gewinnt. In den trockenen Jahren, in welchen die Reiserndte fehlschlägt, tragen diese Bäume am reichlichsten. Ihr Holz ist sehr fest und gleichförmig. Aus der Rinde schwitzt auch ein Gummi, dessen Eigenschaften jedoch nicht näher bekannt sind.

Roxburgh und Hamilton geben die Species *Bassia latifolia* als den gewöhnlichen Mahwah oder Oelbaum der Engländer Bengalens an. Noch sind andere Arten beschrieben worden, die ebenfalls ölige Samen tragen, wie die *Bassia butyracea* und *B. longifolia*, und in Ostindien zu Hause sind.

Die *Galam-Butter* und die *Bambuc-* oder *Bambarra-Butter*, die wir gesehen haben, war fester und fast talgartig, in Vergleich zum Elippeöl; dieses wird ungefähr bei 26° C.

flüssig; Geruch und Geschmack sind unbedeutend, selbst wenn es schon ranzig ist. Die Farbe ist schmutzig gelb; geschmolzen bleibt es unklar.

Talles spricht dafür, dafs die Galam- und Bambarra-Butter, wie diejenige, welche Mungo-Park vom *Théa-Baum* aus Bambuc und anderen Gegenden des Inneren von Afrika mitgebracht, von Bäumen stammen, die zu dem Bassia-Geschlecht gehören. Diese Bäume wachsen an trockenen Orten sehr gut, und die Hitze vermehrt die Bildung des Oels, wie bei den indischen. Ihre Butter zeigt nicht dasselbe grünliche Ansehen, noch den eigenthümlichen Geschmack derjenigen der Palmen *Quiϙquio (Elaïs guineensis)*. Wir glauben jedoch, dafs die afrikanischen Bassiaarten des Senegals und des Bambarra, welche von Leprieur, Masson, Perrottet etc. beobachtet worden, besondere Arten darstellen; sie liefern viel festere und weifsere Butterarten, als der der Illipe Indiens. In den heifsesten Jahreszeiten verlieren sie ihre Blätter. Schon Rob. Brown hat den Butterbaum von Mungo-Park oder den *Shea* mit diesen Sapoteen verglichen; die Butter davon wird, sagt er, in länger als einem Jahre nicht ranzig.

Diese Berichtigungen waren nöthig, um die Abstammung dieser Producte aufzuhellen, worüber seither Ungewifsheiten obwalteten.

Chemische Untersuchung des Illipe-Oels;

von *M. O. Henry.*

Dieses Oel oder feste Pflanzenfett, erhalten, wie ich glaube, durch Auskochen, ist fest bis zu der Temperatur von 22 — 23° C. und unter einem Drucke von 0,76 Metres. Seine Farbe ist in diesem Zustande hellgrünlich-gelb; sein aromatischer Geruch nähert sich in etwas dem des Olivenöls und dann dem der Cacaobutter; sein Geschmack ist an-

fänglich milde, dann scharf. Einer Temperatur von 26—28° C. ausgesetzt, wird es flüssig, später eine Flüssigkeit von schön citrongelber Farbe abgebend, die einen deutlichen Geruch zeigt; wird es hierauf filtrirt, so hinterläfst es auf dem Filter einen geringen rosenrothen oder bräunlichen Rückstand, welcher etwas Gerbestoff oder einen analogen Körper enthält; bei 22° C. wird es wieder fest, und zeigt dann ein körniges, fast krystallinisches Ansehen.

In kaltem Alkohol von 35° ist das Illipe-Oel unbeträchtlich löslich, im kochenden löst sich ziemlich schwierig eine gewisse Menge einer Substanz, welche beim Erkalten in kleinen lebhaft glänzenden Blättchen sich ausscheidet und *Stearin* ist; der Erfolg ist bemerkbarer, wenn das feste Elippeöl zwischen Fliefspapier zuvor ausgeprefst wurde, welches die geringe Menge des flüssigen Theils daraus aufnimmt. Der Alkohol wird schwach sauer, in Folge der geringen Ranzigkeit des Oels. Mit Hülfe der Wärme erhält man mit Aetznatron oder Kali sehr schöne und feste Seifen, die viel Wasser aufnehmen und dadurch eine vollkommen salbenartige Consistenz annehmen; die aus Kali ist immer weniger fest, wie die aus Natron. Diese Seifen fällen sich durch die Kalk-, Magnesia-, Blei- und Zinksalze weifs, und durch die Eisenoxydsalze roth; sie zeigen sonst nichts bemerkenswerthes. Aus der Natronseife isolirte ich eine Fettsäure, welche beim Abdampfen aus Alkohol in Krystallen erschien, unter aromatischem Geruche sich sehr flüchtig zeigte, leicht schmelzbar war, und also die entscheidendsten Eigenschaften der Stearinsäure besafs. In wässerigen Alkohol gebracht, erwärmt und dann mit Natron gesättigt, lieferte diese Säure eine gallertartige, durchsichtige Masse, und mit Kali gesättigt, gab sie ein Product, welches aus kleinen Schüppchen oder weifsen Blättchen bestand, und in einer schleimigen Masse vertheilt

war, also eine ähnliche Erscheinung, wie bei den stearinsauren Salzen von Natron und Kali.

Ich glaube, dafs das Elippe-Oel sich durch die weiche salbenartige Consistenz, die seine Seifen annehmen können, sich empfehlen dürfte, wiewohl diese Vortheile, gegen ähnliche Producte verglichen, nicht besonders beachtungswerth sind.

(Journal de Pharm. Oct. 1835.)

Dritte Abtheilung.

Arzneiformeln und Miscellen.

Wurmtreibender Syrup von Semen Cynae; nach Dr. *Bouillon Lagrange.*

Diese Vorschrift besteht in Folgendem:

R. Aq. Semin. Cynae
concentr. Libr. ij. ℥ iv.
Ol. Semin. Cynae ʒj.
Sacch. alb. Libr. iv. ℥iv.
Album. Ovorum No. 2.

Man peitscht das Eiweifs mit dem destillirten Wasser, setzt nur 4 Pfund und 2 Unzen Zucker zu und mischt über gelindem Feuer.

Mit den übrigen 2 Unzen Zucker reibt man das Oel zusammen und setzt diese Mischung dem Syrup zu, so bald derselbe zu kochen anfängt. Man bedeckt alsdann das Gefäfs und seihet durch, sobald das Ganze sich bis zur Hälfte abgekühlt hat.

Dieser Syrup wirkt in der Gabe von einem Efslöffel Morgens und Abends innerhalb 3 oder 4 Tagen; am 5ten Tage

gibt man eine Abführung in einem Gemisch aus Ricinusöl und Syrup bestehend.

Während der Behandlung trinkt der Kranke einen schwachen, mit Honig versüfsten Gerstentrank mehrere Male des Tages.

(Journal de Pharmacie, Fevrier 1836.)

Augenmittel gegen den schwarzen Staar;

von Dr. *Henderson.*

R. Strychnin. pur. gr. ij.
Acid. acetic. dilut. Dr. j.
Aq. destillat. Unc. j.
M.

Einige Tropfen von diesem Mittel mehrere Male des Tages ins Auge gebracht, zertheilen ziemlich leicht den schwarzen Staar.

(Journal. de Pharm. Mars. 1836.)

Notiz über ein Verfahren, Zinkplatten zu amalgamiren;

von Herrn *Masson.*

In einer der schönen Abhandlungen über die Elektricität zeigt Hr. Faraday an, dafs es mit bemerkenswerthem Vortheil verbunden sey, amalgamirte Platten von Zink zur Volta'schen Säule anzuwenden; dieser Physiker gibt jedoch kein Verfahren an, diese Amalgamation mit Leichtigkeit zu bewerkstelligen. Indem ich bestätigt zu sehen wünschte, ob in allen Fällen diese neue Beschaffenheit der Volta'schen Elemente der ältern vorzuziehen sey, hatte ich nöthig, eine

Oberfläche von mehreren Quadratfufs anzufertigen. Ich brachte hierbei folgendes eben so einfache, als schnell zum Ziele führende Verfahren in Anwendung. Nachdem man auf das Zink etwas Quecksilber gebracht hat, giefst man auf das Metall eine Mischung aus Schwefelsäure und Wasser in dem Verhältnisse, wie man dieselbe zur Darstellung des Wasserstoffs nöthig hat, worauf man das Quecksilber vermittelst eines Korkstöpsels auf der ganzen Oberfläche verbreitet. Dieses läfst sich alsdann leicht ausdehnen und die Amalgamation schreitet mit Schnelligkeit vorwärts; man mufs von Zeit zu Zeit etwas verdünnte Säure hinzufügen; diese letztere scheint den Zink zu reinigen.

In einer Abhandlung, welche ich vor einigen Monaten dem Institute vorlegte, über die durch elektrodynamische Cylinder hervorgebrachten Erschütterungen zeigte ich für die Wollastonschen Säulen die Anwendung rectangulärer bleierner Tröge an. Bei mehreren unwidersprechlichen Vortheilen haben sie auch den, das Kupfer zu fällen, welches bei gläsernen oder Sandsteinbehältern sich auf das Zink fällt; bei amalgamirten Platten wird es nöthig, auf den Grund der Bleigefäfse einen von der verdünnten Schwefelsäure unangreifbaren Firnifs anzubringen. Ich zweifle nicht, dafs vermittelst dieser Veränderung ihr Gebrauch bei den Wollaston'schen Säulen allgemein werden wird.

(Annal. de chimie et de physique. Nov 1835.)

Ueber die Gewinnung des Lorbeeröls;

von Herrn *Ménigault*, Apotheker.

Der Verf. erhielt durch Zufall eine ziemliche Menge frischer Lorbeeren. Er versuchte daraus, nach dem in allen Werken angegebenen Verfahren, nämlich durch Zer-

quetschen und Auskochen der frischen Beeren, das Oel davon zu gewinnen, was ihm durchaus nicht gelang, indem die zerquetschten Beeren mit dem Wasser ein fast emulsionartiges Gemenge darstellten, aus dem sich weder beim Erkalten, noch beim Auspressen Oel aussondern wollte. Versuche, die er mit andern Parthien von Lorbeeren anstellte, lehrten ihn, dafs das Oel nur aus den frischen zerquetschten Beeren durch Auspressen gewonnen werden könne. Diesen Erfahrungen zufolge glaubt der Verf., folgende Puncte für die Gewinnung des Lorbeeröls feststellen zu können.

1) Dafs das ältere Verfahren für die Gewinnung des Lorbeeröls durchaus unanwendbar ist.

2) Dafs durch Auspressen der getrockneten und pulverisirten Beeren in der Wärme das Oel nicht besser sich gewinnen lasse.

3) Dafs in dem Parenchym oder dem schwarzen Marke, welches die Cotyledonen umgibt, das Oel gesucht werden müsse, und dafs es daraus nur beim frischen Zustande der Beeren zu erhalten ist.

4) Dafs, um dieses Oel zu gewinnen, die Beeren frisch zerquetscht und in einer warmen Presse behandelt werden müssen.

Herr Soubeiran bemerkt in einer Note über diesen Gegenstand, dafs er ebenfalls vergebens gesucht habe, aus den trocknen Beeren nach dem in allen Werken angegebenen Verfahren das Oel zu gewinnen; indem er aber die getrockneten und gepulverten Beeren in einem verschlossenen Gefäfse der Wirkung der Wasserdämpfe aussetzte, so dafs sie davon ganz durchdrungen wurden, sie hierauf zwischen, durch kochendes Wasser erwärmten, Platten auspreſste, erhielt er $^{1}/_{10}$ ihres Gewichts eines guten Oels.

(Aus dem Journal de Pharm. Oct. 1835.)

Vierte Abtheilung.

Literatur und Kritik.

Stuttgart in der P. Balzschen Buchhandlung 1836: Zur Chemie des Platins in wissenschaftlicher und technischer Beziehung. Von Dr. J. W. Döbereiner. Mit 1 Kupfertafel. S. 102. 8.

Der fleifsige Döbereiner, dem wir so manche interessante Entdeckung verdanken, handelt in dieser kleinen Schrift das Platin in wissenschaftlicher und technischer Beziehung ab, wefshalb solche nicht blos Interesse für den Chemiker, sondern vorzüglich auch grofsen Werth für den Metallurgen, Platinarbeiter und Fabrikanten hat, so wie auch für die Besitzer der Döbereinerschen Platinfeuerzeuge. Der Chemiker findet darin nicht blos alle neuere Erfahrungen über das Platin aufgestellt, die schon durch die Zeitschriften bekannt geworden sind, sondern auch mehrere neue Erfahrungen des Verfassers mitgetheilt, die unsere Kenntnifs der chemischen Geschichte dieses Metalles erweitern, und Platinarbeiter u. s. w. finden darin ausführliche Belehrungen, die sie sehr gut benutzen können.

Wir wollen hier eine gedrängte Uebersicht des Inhalts dieser interessanten Schrift mittheilen.

I. Zuerst handelt der Verf. kürzlich die Geschichte des Platins ab, in welcher besonders auch die bekannten wichtigen Entdeckungen des Verf. eine wichtige Rolle spielen; sie fallen gerade in das Jahr der Entdeckung des Platins am Ural. II. Hierauf beschreibt der Verf. das Vorkommen und die Lagerstätte des Platins in Amerika und in Rufsland. III. Die Ausbeute des Platins in Rufsland ist aufserordentlich bedeutend. Uebrigens ist das rohe Platin vom Ural seiner Zusammensetzung nach dem amerikanischen sehr ähnlich;

gleich jenem zählt man drei verschiedene Arten, die sich von einander durch ihren Gehalt an reinem Platin unterscheiden. Man findet darin die gewöhnlichen Begleiter des Platins, nämlich Palladium, Iridium, Osmium und Rhodium. Das Verhältnifs dieser Metalle ist durch die genauen Untersuchungen von Berzelius bestimmt worden. 1) Das rohe Platin von Goro Blagoda kommt zum Theil in abgeschliffenen Flittern vor und enthält bis 88 Procent reines Platin. 2) Das rohe Platin von Tagil enthält 70 Procent reines Platin und 3 bis 5 Procent Iridium. Von dieser Art werden jährlich nahe an 34 Centner gewonnen. 3) Das Irid-Osmium, welches an verschiedenen Orten des uralischen Bergrückens sich findet, enthält nicht mehr als 4 bis 10 Procent an reinem Platin. Man erhält dieses Irid-Osmium bei den Goldwäschereien, wo es keinen Gegenstand besonderer Bearbeitung ausmacht. Es werden jährlich ungefähr 2 Pud ausgebracht. IV. Die Zusammensetzung der uralschen Platinerze wurde zuerst von Laugier, dann von Osann und endlich von Berzelius unternommen. Der Verf. theilt vorzüglich letztere mit, so wie sie durch Poggendorffs Annalen, 13. Bd., bekannt geworden sind. V. Analyse des Platinerzes. Zuerst theilt der Verf. einige allgemeine Bemerkungen mit. Mit Recht bemerkt er, dafs angehende Chemiker diese Analysen nur versuchsweise und erst dann unternehmen können, wenn sie die physischen und chemischen Eigenschaften aller im Platinerz enthaltenen Metalle und die verschiedenen Verbindungen derselben genau studirt haben. Hierauf folgt Wollaston's analytische Methode, die sich zwar nicht zur quantitativen Bestimmung aller in dem Platinerz vorkommenden Stoffe eignet, diese auch nicht ganz rein liefert, aber doch einfacher, als das durch Vauquelin bekannt gemachte Verfahren ist, und nicht allein zur ersten Uebung analytischer Arbeiten, sondern auch bei einiger Ab-

änderung der Methode als ein Verfahren zur Darstellung der eigentlichen Platinerzmetalle im Grofsen dient. Die beste und zuverlässigste Methode das Platinerz zu analysiren und die Bestandtheile desselben genau quantitativ zu bestimmen, ist die, welche Berzelius ausgemittelt hat, die auch hier vollständig mitgetheilt worden ist.

Eine andere Methode, das Platinerz zu analysiren, ist von Fr. Döbereiner, dem Sohne des Verf., einem hoffnungsvollen Chemiker, ermittelt worden; die Leser kennen sie schon aus unsern Annalen d. Pharm. 14. Bd. S. 251 ff. Diese Methode beruht auf der vom letztern bei mehrmaliger Bearbeitung grofser Mengen uralschen Platinerzes gemachten Beobachtung, dafs die Chloride des Eisens, Rhodiums, Iridiums, Kupfers, Bleies und Titans, nicht aber die Chloride des Palladiums und Platins von dem im Wasser gelösten und suspendirten Aetzkalk zersetzt, und in Oxyde verwandelt werden, und dafs die zwei letzten Chloride sich aus ihrer Auflösung in Kalkwasser erst dann, und zwar als kalkhaltige basische Chloride ausscheiden, wenn man sie dem Einflusse des Sonnenlichtes aussetzt.

VI Die Scheidung und Darstellung des Platins im Grossen. Wollastons Verfahren. Sobolewskoy's Verfahren. Beide sind ausführlich beschrieben. Nach den von Fr. Döbereiner gemachten Erfahrungen ist jede dieser beiden Methoden noch mancher Verbesserungen fähig. Jene Erfahrungen aber und diese Verbesserungen können hier noch nicht mitgetheilt werden, sagt der Verfasser, weil sie zur Zeit noch ein wissenschaftliches Eigenthum dessen sind, der sie gemacht hat, und weil dieser selbst sie zur Darstellung des chemisch reinen Platins im Grofsen benutzen will.
VII. Metallurgische Bearbeitung des reinen Platins. Hier findet man die Arbeiten in dem Laboratorium des Bergkorps in Petersburg beschrieben. Bis zum 1sten Januar 1834 sind

an 476 Pud reines Platin erhalten worden, indessen haben sich, sowohl beim Verwandeln dieses Metalles zur Münze, als auch zu anderem Gebrauche mehr als 150 Pud Abfälle angehäuft. Diese mufsten, gleich dem rohen Platin, wieder in Säuren aufgelöst und ebenfalls weiter verarbeitet werden. Man rechnet beim Bearbeiten von einem Pfunde geschmiedeten Platins an 29 Rubel Unkosten; jedoch ist von dieser Summe noch jedes Mal erspart worden.

Hieraus kann man sehen, in welchem grofsen Mafsstabe man heut zu Tage das Platin in Rufsland verarbeitet, und zu welcher Einfachheit dieser Procefs, der den Metallurgen so viele Mühe machte, gebracht worden ist. In diesem Capitel hat der Verf. auch an einige ältere Erfahrungen vom Grafen von Sickingen u. a. erinnert.

VIII. Darstellung des höchst fein zertheilten Platins oder des Platinmohrs. Das Platin kann metallisch in 3 verschiedenen Zuständen der Cohäsion dargestellt werden: 1) als eine graue schwammige Masse — *Platinschwamm;* 2) als ein fast silberweifses dichtes Metall — *schmiedbares Platin;* dann aber auch 3) als ein Pulver von solcher Feinheit, dafs es schwarz erscheint, und defshalb *Platinmohr* oder *Platinschwarz* genannt wird In jedem dieser verschiedenen Zustände ist es mit besonderen Eigenschaften begabt, die für die Wissenschaft und das Leben höchst wichtig sind, und es wird daher jetzt nicht mehr blos als schmiedbares Platin, sondern auch als Platinschwamm und als Platinschwarz in den Handel gebracht.

Das Platinschwarz dient zur Umwandlung des Alkohols in Essigsäure. Es kann nach dem Verf., der dasselbe zuerst zum Gegenstande chemischer Forschung und des Handels gemacht hat, auf verschiedene Weise erhalten werden, und zwar entweder durch Zersetzung einer, auf hydrochemischem Wege leicht zersetzbaren, künstlichen Legirung, oder durch

Behandlung einer Auflösung des Platins in Königswasser mit reducirenden Substanzen. Der Verfasser hat hier die verschiedenen Methoden beschrieben. Wenn man auf die letzte Art verfahren will, so besteht die einfachste Methode darin, daſs man 1 Atom möglichst neutrales Platinchlorid im aufgelösten Zustande mit 2 Atomen kohlensäuerlichem Natron und 1 Atom Ameisensäure vermischt, und das Gemenge schwach erwärmt. Die Reaction der Elemente der mit einander vermischten Verbindungen wird dann bald darauf sichtbar und so stürmisch, daſs die Masse hoch schäumt und überflieſst, wenn das Gefäſs, worin sie enthalten ist, nicht sehr geräumig ist. Nach wenigen Minuten findet man alles aufgelöste Platin ausgeschieden, und zu einem schwarzen Pulver reducirt, das sodann mit Wasser gereinigt, und getrocknet wird. Uebrigens hat der Verf. auch noch die andern Methoden mitgetheilt, worunter eine neue von Fr. Döbereiner. Auch ist das Verfahren, das Platinschwarz aus einer Zinklegirung zu gewinnen, sehr zweckmäſsig. Wenn man das Zinkplatin pulverisirt und so lange mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, bis die Entwicklung von Wasserstoffgas aufhört, so bleibt ebenfalls ein schönes Platinschwarz zurück. Will man dasselbe noch mehr reinigen, und die eigenthümliche Wirksamkeit desselben erhöhen, so kann es zuletzt noch mit sehr verdünnter Salpetersäure digerirt, dann mit einer schwachen Kalilauge entsäuert, und endlich durch Behandeln mit vielem Wasser von jeder Spur des letzteren befreit werden. Referent hat von dem Verf. ein solches Platinschwarz erhalten, das eine hohe Wirksamkeit besaſs.

IX. Darstellung des höchst fein zertheilten Platins mit spiegelglänzender Oberfläche. Ausführlich und mit allen Handgriffen beschreibt der Verf. das von ihm erfundene Verfahren.

X. Eigenschaften des Platins in seinen drei verschiedenen Zuständen der Cohäsion. Zuerst beschreibt der Verf. die Eigenschaften des schmiedbaren Platins, dann die Eigenschaften des Platinschwamms, und zwar zur Darstellung der neuen pneumatisch-chemischen Feuerzeuge, dann zur Vervollkommnung der Eudiometrie, und endlich zu einer neuen Methode der Erzeugung des Wassers aus seinen gasförmigen Elementen. Sie sey nicht das Resultat der Capillarität des Platinschwammes, denn dieser absorbire weder Sauerstoffgas, noch Wasserstoffgas allein, sondern beruhe auf der Tendenz des fein zertheilten Platins, sich mit dem verdichteten Sauerstoffgas chemisch zu verbinden. Die Eigenschaften des Platinschwammes, so wie des Platinschwarz sind sehr ausführlich abgehandelt. Auch über die Zündmaschienen und Feuerzeuge verbreitet sich der Verf. sehr ausführlich, und Künstler, welche dieselben verfertigen, können sich hier guten Raths erholen. Sehr zweckmäfsig ist der vom Verf. construirte Apparat, der als portatives Feuerzeug zugleich als Reservoir für Wasserstoffgas behufs eudiometrischer Versuche gebraucht werden kann. In diesem Capitel verbreitet sich der Verf. sehr lichtvoll über alle die technischen Anwendungen des Platinschwamms und Platinschwarz. XI. Anwendung des Platins zu Gefäfsen und Geräthschaften etc. Im XII. Capitel werden endlich noch die chemischen Verbindungen des Platins aufgestellt. Die Platinlegirungen; die Platinhaloide; Platinchlorid; Platinchloridsalze; Platinchlorür; Platinoxyd; das Platinoxyd-Natron besteht nach Weifs und Fr. Döbereiners Analyse aus: 77,99 Platinoxyd; 7,44 Natron, 12,50 Wasser, und entspricht der Formel $NaO + 3\,PtO_2 + 6\,Aq$.

Ein anderes Doppelsalz, das eine grauweifse Farbe besafs, ist wahrscheinlich $3\,CaCl + 2\,(CaO) + 3\,PtO_2$ verbunden mit 2 Atomen Wasser, denn Fr. Döbereiner und Weifs fanden in hundert Theilen: 61,660 Platinoxyd; 12,664

Kalk; 9,368 Chlor und 17,650 Wasser. Der Verf. nennt dieses zuerst von Herschel beobachtete Salz *Platinkalksalz.*

Verbindungen von Platin mit Wasserstoff und Stickstoff sind unbekannt. Ein Stickstoffplatin scheint sich zu bilden, wenn man Platinoxyd-Ammoniak durch Digeriren mit einer verdünnten Auflösung von Natronhydrat zersetzt. Platinsulphuride. Es gibt deren zwei; das eine besteht aus 1 Atom Platin und 1 Atom Schwefel, und das andere aus 1 Atom Platin und 2 At. Schwefel. Es entsteht dasselbe am leichtesten, wenn man in eine Auflösung von Natrium-Platinchlorid Schwefelwasserstoffgas so lange strömen läfst, bis nichts mehr gefällt wird. Man erhält einen dunkelbraunen Niederschlag, welcher nach gehörigem Auswaschen und Trocknen ganz schwarz erscheint, und die Eigenschaft hat, beim Trocknen sehr viel Sauerstoffgas einzusaugen, wodurch ein Theil seines Schwefels in Schwefelsäure verwandelt wird. Das so oxydirte Schwefelplatin hat nach des Verf. wiederholter Beobachtung die merkwürdige Eigenschaft, in seinem völlig trocknen Zustande das Kohlenoxydgas schnell zu decarbonisiren, so dafs dieses um die Hälfte seines Volumens verringert und in Kohlensäure verwandelt wird. Von concentrirter Salpetersäure wird das Platinsulphurid in der Wärme total oxydirt, und dadurch in schwefelsaures Platinoxyd verwandelt.

Anderweitige Verbindungen sind noch: das Borplatin und das Siliciumplatin; das Phosphorplatin, ein Analogon von Arsenikplatin; das Platinbromid und Platinjodid, zwei in ihrer Zusammensetzung und in ihrem Verhalten entsprechende Verbindungen, und endlich das Kalium-Platincyanür, welches sich bildet, wenn man die Auflösung von Platinchlorür und Kaliumeisencyanür mit einander vermischt und langsam abdampft. Es krystallisirt in langen, dünnen, rhombischen Säulen, welche, in verschiedener Richtung betrachtet, bald gelb,

bald blau erscheinen; sie sind. nach Gmelin KCy + PtCy + 3 Aq.

Die vier besondern Metalle, das Iridium, Palladium, Rhodium und Osmium, welche das Platin in seinen Erzen begleiten, sind am genauesten von Berzelius studirt worden. In dem Capitel, welches der Analyse des Platinerzes gewidmet ist, hat der Verfasser die Methode ihrer Isolirung und ihrer wichtigsten chemischen Eigenschaften theils beschrieben, theils angedeutet. Man kann sie im Allgemeinen *Platinmetalle* nennen, weil sie in mehrerer Hinsicht dem Platin ähnlich, zum Theil demselben chemisch äquivalent und mit ihm isomorph sind. Da sie aber einen mehr wissenschaftlichen als technischen Werth haben, so hat der Verf. bei denselben nicht weiter verweilt.

Die Kupfertafel enthält die Abbildung des portativen, so wie des gewöhnlichen Platinfeuerzeugs, der Platinessiglampe, des Platinwassererzeugers und des Platineudiometers.

T.

ANNALEN DER PHARMACIE.

XVIII. Bandes zweites Heft.

Erste Abtheilung.

Biographische Notizen, dem Andenken Ph. L. Geiger's gewidmet; von *Dierbach*.

Zu den vielfachen Verpflichtungen, die dem academischen Lehramte obliegen, darf wohl auch die traurige Nothwendigkeit gerechnet werden, dem vorangegangenen Freunde und Collegen einige Zeilen des Andenkens zu widmen; eine Verpflichtung, die um so schmerzlicher mir wurde, je unerwarteter sie kam, und je mehr ein nie erlöschendes Gefühl von Dankbarkeit die Erfüllung mir doppelt auflegte. Als ich im August 1828 an einem gefährlichen Nervenfieber dem Tode nahe lag, da safs Geiger täglich an dem Schmerzenslager, tröstete und half, wo er konnte, und nie werde ich vergessen, welche Heiterkeit und aufrichtige Freude auf seinem Gesichte glänzte, als unerwartet dennoch Hoffnung zur Wiedergenesung sich zeigte.

Philipp Lorenz Geiger ist geboren am 30. August 1785 zu Freinsheim, einem grofsen freundlichen Dorfe, ungefähr vier Stunden von Frankenthal auf dem linken Rheinufer, vormals zu den churpfälzischen Landen, jetzt zu Rheinbaiern gehörend. Er war von acht Brüdern der zweite Sohn des Pfarrers Geiger, der Anfangs in Weilerbach bei Kai-

serslautern lebend, später als Prediger nach Ereinsheim kam. Besondere Umstände vermochten ihn, sich auf das rechte Rheinufer zu begeben, wo er zuerst einige Zeit in Heidelberg zubrachte, und sodann die Pfarrei Mittel-Schefflenz erhielt, einem Orte im Oberamte Mosbach, zum Unterrhein-Kreise des Grofsherzogthums Baden gehörend. Im Jahre 1788 trat er hier das Predigtamt an, und verwaltete es 28 Jahre lang bis zu seinem Tode, der am 4. April 1816 erfolgte. Die bereits betagte Wittwe zog nun nach Heidelberg zu ihrem Sohne, dem Prof. Geiger, wohnte einige Zeit bei ihm, ging aber später wieder nach Schefflenz zurück, wo sie im Mai 1824 starb. Von den sieben Brüdern Geigers starben bereits drei in der Kindheit, der älteste aber in seinem 24sten Jahre in Schefflenz; es sind also nur noch drei am Leben, wovon einer sich zu Riga in Liefland als Kaufmann befindet, der zweite in Schefflenz lebt, und der dritte jüngste, Freund Heinrich, Cantonsphysikus zu Landstuhl in Rheinbaiern ist*).

Den ersten Unterricht erhielt unser Geiger von seinem Vater selbst; denn es mag nur wenig gewesen seyn, was damals in der Trivialschule eines Dorfes zu erlernen war. Ein glücklicher Umstand verschaffte ihm jedoch einen eben so gewandten, als umsichtigen Lehrer. Wie so viele andere, wandte sich auch ein gewisser Pfarrer Joseph bei dem Ausbruch des französischen Revolutionskrieges nach dem rechten Rheinufer, wo er in Dallau, nicht weit von Schefflenz, ein Unterkommen fand, und es unternahm, die Söhne der Honoratioren in der Umgegend zu unterrichten, auch scheint

*) Diesen beiden würdigen Männern verdanke ich die speciellen Nachrichten über Geiger's jugendliches Alter, auch ist der Geburtstag nach den Nachrichten des Herrn Geiger in Schefflenz angegeben, da ein legaler Geburtsschein nicht zu erhalten war; es gingen nämlich während des gräuelvollen französischen Revolutionskrieges die Kirchenbücher vieler Ortschaften auf der linken Rheinseite zu Grunde.

er dieses Geschäft mit eben so viel Liebe, als gutem Erfolge betrieben zu haben.

Als Hausfreund kam nicht selten in das Pfarrhaus zu Schefflenz der Apotheker Armbrecht von dem nahe gelegenen Städtchen Adelsheim; er fand ungemein viel Behagen an dem Fleifse und den Fortschritten unsers Geiger's, der sich für sein Alter schon sehr schätzbare Kenntnisse erworben hatte. Diefs veranlafste ihn, dem Vater den Vorschlag zu machen, ihm den Sohn zur Erlernung der Apothekerkunst zu erlassen. Auch kam die Sache wirklich zu Stand, und Geiger wanderte bald darauf nach Adelsheim, einem kleinen uralten Städtchen an der Heerstrafse von Heidelberg nach Mergentheim in der Nähe der würtembergischen Gränze. Doch in dem Rathe der Vorsehung war es beschlossen, dafs Geiger hier nicht lange verweilen solle, denn schon nach einem halben Jahre starb der alte Armbrecht, an dem unser Geiger einen sehr wohlwollenden Freund verlor, in dessen Nähe er sich behaglich fand, allein Adelsheim war als ein kleines stilles Landstädtchen der geeignete Ort, und der alte gute Armbrecht auch der Mann nicht, der den höheren Forderungen der Wissenschaft hätte entsprechen können, so dafs dieser Trauerfall keinen nachtheiligen Einflufs auf die künftige Bildung des Lehrlings haben konnte. Der Vater nahm nun seinen Sohn wieder nach Schefflenz zurück, und hatte bald darauf das Glück ihn (im Jahre 1800) nach Heidelberg bei dem damaligen Apotheker zum goldenen Schwan, W. Heinze, in die Lehre zu bringen. Er hätte an keinen besseren Ort kommen können! Heinze war ein eben so redlicher und gerader, als streng wissenschaftlich gebildeter Mann, ein sehr gewandter Chemiker und ein ganz vorzüglicher Botaniker, der bis in sein ziemlich hohes Alter diese Wissenschaft mit Vorliebe betrieb. Nie anders als mit Ausdrücken der Liebe und Dankbarkeit nannte Geiger diesen seinen unvergefslichen Lehrer,

und man sagt nicht zu viel, dafs er durch ihn den Grund zu jenem hohen Grade von wissenschaftlicher Bildung legte, den man später an ihm bewunderte *). Nach rühmlich überstandener vierjähriger Lehrzeit blieb Geiger noch einige Zeit als Gehülfe in der Officin seines Lehrherrn, und wandte sich dann nach Rastadt, wo er bei dem dortigen Apotheker Szuhany in Condition trat. Hier lernte er als Mitgehülfen den nun auch bereits verstorbenen Pharmaceuten J. C. Stein kennen, der später als Apotheker in Frankfurt lebte, und bis an seinen Tod mit unserm Geiger in freundschaftlicher Verbindung blieb. Stein war ein leidenschaftlicher Botaniker, und Beide fanden hier Gelegenheit, ihre Lieblingswissenschaft zu cultiviren, da die Gegend von Rastadt für das Studium der Pflanzenkunde eine sehr günstige ist **).

Geiger blieb 1 $1/2$ oder 2 Jahre in Rastadt, und nahm dann eine Stelle zu Lindau am Bodensee an, scheint sich aber hier nicht besonders gefallen zu haben, obgleich die Gegend mehr noch als Rastadt reich an seltneren Pflanzen ist,

---

*) In der letzten Zeit seines Lebens privatisirte Heinze in Weinheim an der Bergstrafse, von wo aus er mir öfters über seine botanischen Entdeckungen in der Umgegend schrieb, und mich jedesmal, so oft ich nach Weinheim kam, zu begleiten pflegte, da er die Standorte der seltneren Gewächse sehr genau kannte. Wie genau er zu beobachten pflegte, könnte ich mit manchen Beispielen belegen, hier nur das eine, dafs er bereits im Jahre 1817 wufste, dafs Sium Bulbocastanum ein Monocotyledon ist und mir die keimenden Pflänzchen zeigte. Diesen höchst sonderbaren Umstand bemerkte später auch Hr. Prof. Treviranus in Bonn, und erläuterte die Sache mit sehr schönen Abbildungen.

**) Warum theilt kein Frankfurter Pharmaceut etwas Näheres über die Lebensverhältnisse Steins mit, der diese Aufmerksamkeit doch so sehr verdiente? Als er mich vor ungefähr 10 Jahren besuchte, sah er schon düster und kränklich aus, und später soll er in eine völlige hypochondrische Apathie verfallen seyn.

und Geiger auch von da eine gröfsere botanische Excursion nach der Schweiz vornehmen konnte.

Indessen hatte man schon seinen Fleifs und seine Kenntnisse, sowie seine Rechtlichkeit mehrfach bemerkt und zu schätzen gewufst, so dafs während seiner Anwesenheit in Lindau ihm der Antrag gemacht wurde, ein Provisorat in Karlsruhe zu übernehmen, da der dortige Apotheker Sachs mit Hinterlassung einer Wittwe und zweier Kinder gestorben war (1808). Er trat das Amt auch nach rühmlichst überstandenem Examen rigorosum wirklich an, und verwaltete es mit seltener Treue, Umsicht und zu allgemeiner Zufriedenheit, so dafs ihm die Wittwe ihre Hand anbot, und Geiger sie im Jahre 1811 zum Altare führte. Vorher aber hielt er sich noch einige Zeit in Heidelberg auf, um da seiner alten und unüberwindlichen Neigung zu den höheren Studien obliegen zu können. Die Pharmacie lehrte damals Prof. Mai der Jüngere, Suckow trug Mineralogie, Chemie und Physik vor, eben so Kastner, der auch zugleich, wie später Schelver, die Botanik betrieb.

Aus der ersten Ehe hatte Geiger's Gattin einen Sohn, der sich der Pharmacie widmete, und bereits in dem Alter war, dafs er die väterliche Apotheke zu übernehmen wünschte.

Es trat darum die Nothwendigkeit ein, dafs Geiger der rüstig und in den besten Jahren, sich nicht sofort in die Ruhe des Privatstandes begeben mochte, sich um ein anderes Etablissement umsehen mufste Wirklich kaufte er auch eine Apotheke zu Lörrach, in der Nähe von Basel, allein es traten unvermuthet Umstände ein, die die Abreise dahin unthunlich machten, so dafs die Apotheke wieder verkauft werden mufste. Es wurden nun Unterhandlungen mit dem damaligen Hofapotheker Henking in Heidelberg angeknüpft, indem er geneigt war, sein Geschäft abzutreten, allein auch diese Unterhandlungen führten zu keinem Ziele.

Glücklicher, obgleich ebenfalls nach vorausgegangenen Mifshelligkeiten, wurde endlich ein Kaufvertrag mit dem Universitätsapotheker Prof. Mai in Heidelberg abgeschlossen, und so traf denn Geiger mit seiner Familie am 9. August 1814 hier ein *).

Nun in dem begünstigten Musensitze wohnend, blieb Geiger nicht lange müssig, und mächtig regte sich der Trieb, selbstständig aufzutreten, die Wissenschaft, der er sein Leben gewidmet hatte, nicht nur alles Ernstes zu betreiben, sondern sie auch öffentlich zu lehren. Schon im Sommer 1816 kündigte Geiger Privatvorlesungen über allgemeine Botanik und besonders über medicinische Pflanzenkunde an, und hielt solche auch mit dem allgemeinsten Beifall, indefs trug er nur diefs einzige Mal Botanik vor, und beschränkte sich später auf pharmaceutische Chemie und Pharmacognosie **).

---

*) Dieser Zeitpunct ist es, wo mir das Vergnügen zu Theil ward, unsern Geiger näher kennen zu lernen. Obgleich ich damals schon mehrere Jahre lang das Studium der Medicin betrieb, so übertrug mir doch der selige Mai, in dessen Officin ich früher 7 Jahre zugebracht hatte, die Anfertigung des Inventariums der Apotheke, die Taxation der Vorräthe u. s. w. in Beisein und unter Mithülfe Geiger's. Da ich den Tag hindurch durch die zu besuchenden Vorlesungen öfters abgehalten wurde, so fing man des Morgens um so früher an, und Mai kam noch vor Tag täglich in mein Dachstübchen, das ich als Student bewohnte, um mich zur Fortsetzung der Arbeit abzuholen, die zu allseitiger Zufriedenheit beendet wurde.

Auch das Andenken dieses Mannes, dessen trauriges Ende mich immer schmerzvoll berührt, wird mir stets werth und theuer seyn; trotz mancher seltsamen Eigenheiten war er ein herzlich guter Mensch, und der edelsten Gefühle fähig. Sit illi terra levis.

**) In demselben Jahre hatte ich mir die medicinische Doctorwürde und gleich darauf die facultas legendi erworben. Da nun Geiger wufste, dafs ich mich besonders mit Botanik beschäftigte, und diese einst lehren wollte, so sagte er mir so-

Im Jahre 1817 gab Geiger seine erste Druckschrift heraus; sie ist betitelt:

Beschreibung der Realschen Auflösungs-Presse und Anleitung zum einfachen Gebrauche derselben zur Bereitung sehr wirksamer Extracte etc. für Aerzte und Apotheker. Nebst einem Abrifs eines sehr nützlichen ökonomischen Ofens, in Verbindung mit einer Dörre. Mit einer Kupfertafel. Heidelberg in Commission bei Mohr und Winter.

Nicht lange nachher erwarb sich Geiger die Würde eines Doctors der Philosophie, nebst der Erlaubnifs öffentliche Vorlesungen halten zu dürfen. Bei dieser Gelegenheit gab er auch noch folgende Schrift heraus:

Dissertatio pharmaceutico-chemica de Calendula officinali, quam illustris Philosophorum ordinis auctoritate in Academia Ruperto-Carolina pro facultate legendi publico eruditorum examini submittit auctor Ph. L. Geiger.

Heidelbergae typis Josephi Engelmanni MDCCCXVIII.

Die akademischen Gesetze verlangen, dafs jeder Docent mehrere selbst gewählte Sätze in lateinischer Sprache öffentlich vertheidige, welchem Gebrauche auch Geiger sich unterziehen mufste, und defshalb folgende Theses wählte:

1. Attractio chemica plerumque eo majore vi apparet, quo magis corpora se conjungentia sibi invicem opposita sunt.
2. Rationes stoechiometricae partium corpora constituentium, novissimis temporibus detectae, multas pharmaceutico-chemicorum praeparatorum praescriptiones (principiis videlicet stoechiometricis convenienter immutandas) corrigendi necessitatem imponunt.

---

gleich, dafs er mich in diesem Vorhaben nie stören würde, ja im Gegentheil: *ein seltener Fall auf Universitäten*, er räumte mir sein eigenes Auditorium ein, und meine ersten Vorlesungen hielt ich somit in Geiger's Wohnung.

3. Pharmacopoeae Borussicae praescriptio, acetum Saturninum ope aceti destillati et Minii parandi, non plane probanda est; melius et utilius acetum crudum et Lithargyrum purum, seu Plumbum oxydatum citrinum adhibetur.
4. Ratio Cuprum sulphurico-ammoniatum parandi, quae praescribitur in pharmacopoea Borussica, non plane est conveniens, et sine necessitate per ambages rem ad exitum perducit.
5. Extracta prelo Realiano parata quam maxime praeferenda sunt iis, quae coctione parentur, atque hanc ob causam digna, quae legitime introducantur.
6. Extractum ferri pomatum digestione ferri cum pulte pomorum tritorum, minime cum eorum succo expresso, parandum est.
7. Liquor ammonii acetici seu Spiritus Mindereri semper aceto concentrato, nunquam aceto destillato simplici parandus.
8. Materia illa glutinosa, in Calendula nuperrime a me detecta, nondum in plantis reperta est, et pro novo plantarum peculiari principio habenda est.
9. Albumen vegetabilium induratum, principio animalium fibroso simillimum, principium vegetabilium fibrosum nominari potest.
10. Separatio principii extractivi vegetabilium a salibus deliquescentibus, praesertim malicis praecipitatione per plumbum aceticum neutrum et tunc digestione praecipitati cum acido acetico optime procedit (vide Dissertationem de Calendula).
11. Immutatio nominum plantarum, novissimis temporibus tantopere frequentata, aeque ac disjunctio unius generis in plura nova, magis moderanda est, quippe qua utraque plus confusionis quam utilitatis exoriatur.

12. Lycopsis arvensis non recte ad genus Anchusae transfertur, quia partis, quae in flore inprimis respicienda est, nulla ratio habetur.

Diese academische Feierlichkeit hatte am 1. April 1818 Vormittags in dem grofsen Hörsaale der Universität statt *).

Im Jahre 1819 gab Geiger seine sehr geistreich ausgeführten *Ideen über eine neue Apothekertaxe* heraus.

Wohl mochte er fühlen, dafs bei dem jetzigen und täglich noch sich vergröfsernden Umfang der Pharmacie als Wissenschaft es fast zu viel sey, ein öffentliches Lehramt zu verwalten, und zugleich auch eine frequente Apotheke zu administriren, eine Ansicht, die sich allmählig zu dem Vorsatze ausbildete, seine Officin zu veräufsern, und sich ganz den Musen hinzugeben. Wirklich verkaufte Geiger die Apotheke sammt der Hälfte des dazu gehörigen grofsen Wohnhauses an den hiesigen Pharmaceuten Herrn Carl Joseph Fischer im Sommer 1821.

Nicht lange durfte man nun auf die Folgen dieser Veränderung warten, denn schon nach drei Jahren erschien die erste Auflage von dem *Handbuche der Pharmacie*, das mit so vielem Fleifse, so zahlreichen neuen Versuchen und eigenen Erfahrungen ausgestattet, dabei mit einer solchen Klarheit, Deutlichkeit und Vollständigkeit abgefafst ist, dafs es im In- und Auslande mit dem gröfsten und allgemeinsten Beifalle aufgenommen wurde. Die zweite Auflage erschien 1827, die dritte 1830 und die vierte 1833.

Das Jahr 1824 war für unsern Geiger ein verhängnifsvolles. Nach acht Jahren lang fortgesetzten Privatvorlesungen wurde er endlich zum Professor extraordinarius Pharmaciae erhoben, und auf seinen Wunsch der medicinischen Abtheilung der Universitätslehrer zugezählt, doch, wie sich

*) Nach dem besonderen Wunsche des Verblichenen wohnte ich derselben als Opponent bei.

schon damals zeigte, ohne sonderliche Hoffnung in die Facultät selbst einrücken zu können. — Am 23. Juni 1824 starb der Medicinalrath Dr. Hänle zu Karlsruhe, Herausgeber des Magazins für Pharmacie, dessen Fortsetzung Geiger, auf Verlangen des Apothekers Hänle in Lahr, Sohn des Verstorbenen, übernahm, und wie man weifs, mit dem gröfsten Ruhme besorgte. Die Uebernehmung dieser Zeitschrift hatte offenbar einen wesentlichen Einflufs auf die wissenschaftliche Tendenz des Verblichenen, und gab ihm zu so mancher interessanten Arbeit Veranlassung, die vielleicht ohne diesen Umstand unterblieben wäre. Nur um einen Tag später, am 24. Juni 1824, starb nach langen Leiden Geigers Gattin, Anna Barbara, geb. Felz, im 55. Jahre ihres Alters, und überhob ihn so einer anhaltenden traurigen Sorge, die er indefs mit der ihm eigenen Geduld und Langmuth unausgesetzt der Leidenden angedeihen liefs. — Nach einigen im Wittwerstande verlebten Jahren verehelichte sich Geiger zum zweiten Male mit Auguste Ernestine Rinck von Karlsruhe, mit welcher er bis an seinen Tod in der herzlichsten Eintracht und Zufriedenheit lebte.

Im Jahre 1828 überschickte ihm die medicinische Facultät zu Marburg das Diplom eines Doctors der Heilkunde, ein Ereignifs, das ihm ungemein viel Freude machte, was in den besonderen Verhältnissen, in denen er sich befand, leicht begreiflich ist. Den Wissenschaften, und nur ihnen allein, war in den letzten Jahren Geigers reges und thätiges Leben gewidmet, wie seine zahlreichen und gründlichen Arbeiten, die dieser Periode angehören, und unten einzeln angegeben werden sollen, zureichend bezeugen. Im Spätjahre 1829 wohnte er der Versammlung der Naturforscher und Aerzte bei; 1830 reiste er defshalb nach Hamburg, 1834 nach Stuttgart und 1835 nach Bonn, wo er seine vortrefflichen Grundsätze, die bei der Anordnung eines Codex

medicamentarius zu befolgen sind, auseinandersetzte. Die Bearbeitung einer Pharmacopoe war Geiger's Lieblingsentwurf, mit dem er sich wohl zwanzig und mehr Jahre herumtrug (wie unter andern schon die oben angeführten Theses beweisen), und worüber er ganz vorzüglich gerne sich besprach. — Es war ihm endlich vergönnt, Hand an diese seine Lieblingsidee zu legen, und die erste Abtheilung seiner Pharmacopoea universalis, die zugleich auch als Pharmacopoea Badensis dienen sollte, ist bereits erschienen, und auch von der zweiten Abtheilung sind 32 Bogen gedruckt*). — Wer da weiſs, welch eine ungeheure Arbeit schon die Bearbeitung und Anordnung einer einfachen Landespharmacopoe ist, die in der Regel von einer Gesellschaft der bewährtesten Männer aus den Fächern der Naturgeschichte, Medicin und Pharmacie übernommen und fürstlich belohnt zu werden pflegt, der muſs unsern Geiger bewundern, wie er *allein* dieſs alles, und als Pharmacopoea universalis im weitesten Umfange übernahm, und, so weit es ihm vom Schicksal vergönnt war, mit einer Umsicht, Sorgfalt, Genauigkeit und einer Fülle von Kenntnissen ausführte, die für alle Zeiten hin seinen Namen in den Annalen der Medicin und Pharmacie unvergeſslich machen wird. Kaum wird man mich eines Irrthums zeihen, wenn ich behaupte, daſs mit Geiger's Bearbeitung einer Pharmacopoe eine ganz neue und eigene Periode für die Anordnung der Arzneibücher gegeben ist, die lange als Muster dienen dürfte.

Leider ist es kaum zu bezweifeln, daſs durch die übermäſsige Arbeit der Verstorbene seine Körperkraft schwächte, und so den nur allzu frühen Tod beschleunigte. Oefters

---

*) So viel besitze ich aus der Hand des Verstorbenen, der mir die einzelnen Bogen, so wie sie nach und nach die Presse verlieſsen, selbst zu bringen pflegte.

machte ich ihn freundschaftlich aufmerksam auf das quid humeri ferunt, quid ferre recusant, allein in seinem gewifs löblichen Eifer hielt er diefs für eitle Bedenklichkeit. — Indessen liegt das vortreffliche Werk unvollendet da, und so wie Geiger es geliefert hätte, werden wir es von keinem Andern erhalten.

Geiger's grofse Verdienste um die Pharmacie wurden im In- und Auslande nicht übersehen, die Visitation der Apotheken in dem untern Theile des Grofsherzogthums übertrug man ihm schon vor mehreren Jahren, und in der That, man hätte nicht leicht Jemanden finden können, der zu diesem schwierigen Geschäfte geeigneter gewesen wäre. Zahlreiche wissenschaftliche Vereine ernannten ihn zu ihrem Mitgliede, unter welchen vielleicht zuerst die Wetteranische Gesellschaft ihm ihr Diplom zusandte, das er schon im Jahre 1817 besafs. Dr. Griesselich in Karlsruhe widmete dem Verstorbenen eine Pflanzengattung aus der Familie der Compositen, die er mit dem Namen *Geigeria* belegte.

Nur selten war Geiger unpäfslich und in einer langen Reihe von Jahren nie bedenklich krank, als er aber Sonntags den 10. Januar 1836 mit einem zum Besuche gekommenen Verwandten gegen Abend bei rauhem kaltem Wetter spazieren ging, fühlte er sich bei Nachhausekunft unwohl und fiebernd, ohne dafs man darum etwas Schlimmes vermuthete, aber bald entwickelte sich eine Pleuro-Peripneumonia, die nach einigen Tagen schon in einen nervösen Zustand überging, bald Lähmung des Darmkanals und am 19. Januar den Tod herbeiführte, in einem Alter von 50 Jahren, 4 Monaten und 20 Tagen. An seinem Sarge weinten mit der trauernden Wittwe 4 unmündige Kinder, wovon das älteste noch nicht acht Jahre alt. Ein Knäbchen, der Eltern Hoffnung und Freude, starb schon vor einigen Jahren an der Kopfwassersucht.

Geiger war ein braver, redlicher, deutscher Mann,

still und bescheiden, ernst, einfach in seinem ganzen Wesen und höchst zuverlässig; er kargte mit seiner Zuneigung und Freundschaft, aber wem er sie zuwandte, der durfte kühn und fest auf ihn bauen. Er war ein treuer Gatte, ein zärtlicher Vater: gegen seine Brüder höchst theilnehmend, und auf die uneigennützigste Weise ihr Wohl befördernd. Arbeitsamkeit war ihm gleichsam zur andern Natur geworden, und seine Liebe zum Studium unbegrenzt. Er selbst erzählte, wie er in seinen jüngern Jahren beim Wurzelschneiden immer ein Werk von Linné oder Trommsdorff zum Lesen neben sich gelegt, und es versteckt habe, wenn irgend Jemand sich näherte, der diefs nicht gerne mochte gesehen haben. Ein ausgezeichneter Zug in seinem Charakter ist die Beharrlichkeit, zumal wenn es sich darum handelte, irgend einen wissenschaftlichen Gegenstand aufser Zweifel zu setzen. Seine Untersuchungen der organischen Salzbasen geben dazu die kräftigsten Belege; er scheute darum keine Kosten, keine Arbeit und Mühe, um seinen Zweck zu erreichen, und so geschah es, dafs er mehrmals fand, was andere gewandte Männer vor ihm vergeblich gesucht hatten. Nicht minder ausgezeichnet ist sein beharrlicher Fleifs im Studium der Sprachkunde. Als ihm eine öffentliche lateinische Disputation pro facultate legendi auferlegt war, mufste diefs bei dem gänzlichen Mangel und doch dazu so nöthiger Uebung bedenklich erscheinen, da, um eine todte Sprache geläufig zu reden, mehrjährige Uebungen fast unerläfslich sind; allein Geiger's eiserner Fleifs überwand alle Schwierigkeiten, und die Sache wurde vollkommen ehrenvoll ausgeführt. Die englische Sprache betrieb er noch vor eben nicht langer Zeit, und nahm defshalb Privatunterricht.

Die Universität Heidelberg besafs in ihm einen höchst ausgezeichneten, gewifs schwer zu ersetzenden Lehrer, und

wenn er auch kein sehr gewandter Redner gewesen seyn sollte, so war sein Vortrag doch ungemein klar, streng logisch geordnet, und darum eben so verständlich als belehrend, so daſs er bei seinen zahlreichen Schülern und Zuhörern in der gröſsten Achtung stand.

Die gröſsern Schriften Geiger's sind bereits genannt worden, ich gebe nun noch eine Uebersicht einzelner Abhandlungen, so weit sie zu meiner Kenntniſs gelangt sind*).

I. Abhandlungen aus dem Gebiete der Pharmacognosie oder pharmaceutischen Waarenkunde.

Ueber Valeriana officinalis und deren verschiedene Abarten, so wie über diejenige, welche die beste Wurzel liefert.

Magazin für Pharm. Bd. 7. pag. 10.

Ueber Galeopsis grandiflora Roth et Willdenow oder G. villosa Smith, und die Lieberschen Auszehrungskräuter.

Daselbst Bd. 7. pag. 17 u. ff.

Beschreibung der falschen Sarsaparille.

Das. Bd. 10. pag. 151.

Ueber den Hollunderschwamm, Fungus Sambuci, Judasohr (Peziza Auricula L. od. Auricularia sambucina Mart.) und dessen Verwechslung mit Boletus versicolor L.

Das. Bd. 10. pag. 154.

Ueber die Bucco-Blätter, ein neues Arzneimittel.

Das. Bd. 11. p. 242.

Bablah oder Babula, eine gerbende Substanz aus der Türkei, welche die Galläpfel ersetzen soll.

Das Bd. 12. pag. 153.

---

*) Geiger schrieb schon während seines Aufenthaltes in Karlsruhe einzelne Aufsätze, die theils in Buchholz Taschenbuch, theils in Buchner's Repertorium enthalten seyn mögen, von denen ich jetzt nicht alle Jahrgänge nachzusehen Gelegenheit habe.

Ueber englische und französische Rhabarber.

Das. Bd. 17. pag. 208.

Ueber die Verwechslung der Fallkrautwurzeln (Radix Arnicae) mit andern Wurzeln.

Das. Bd. 18. pag. 124.

Beitrag zur genauern Kenntnifs der schwarzen Niefswurz (Helleborus niger) und deren Verwechslungen mit andern Wurzeln.

Das. Bd. 21. pag 200.

Ueber ostindische Sennesblätter.

Das. Bd. 22. pag. 19.

Ueber eine wenig bekannte Verwechslung des rothen Fingerhutes, Digitalis purpurea.

Das. Bd. 23. p. 7.

Ueber die Pflanze, welche als ächter blauer Eisenhut in die Apotheken zu sammeln ist.

Das. Bd. 23. p. 74.

Fortgesetzte Versuche über die blaublühenden Aconiten.

Annalen der Pharm. Bd. 4. pag. 65.

Ueber die Copalchi-Rinde.

Mag. für Pharm. Bd. 24. pag. 42.

II. Versuche und Notizen über thierische Producte.

Versuche und Bemerkungen über Perlen.

Mag. für Pharm. Bd. 11. pag. 74.

Beschreibung und Untersuchung eines Bisambeutels und des darin enthaltenen Bisams.

Das. Bd. 21. pag. 58. und pag. 142.

Versuche mit verdächtigem Bisam, mit Blut und Galle, so wie mit diesen Substanzen vermengtem Bisam; ferner Ausmittelung der Aechtheit und Güte des Bisams, und Feststellung der Unterschiede zwischen dem tunquinischen und kabardinischen.

Das. Bd. 21. pag. 256.

Beschreibung eines Moschusfells, welches Herr Jobst aus Stuttgart der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Heidelberg vorzeigte.

Das. Bd. 29. pag. 92.

Chemische Untersuchung steinartiger Concremente, welche bei einem periodischen halbseitigen Kopfschmerz durch die Nase entleert wurden.

Das. Bd. 21. pag. 247.

III. Versuche und Notizen über vegetabilische Producte und Präparate.

Analyse des Ricinussaamens.

Trommsdorffs Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker. 1820. p. 311.

Ueber Chinin und Quinquinin.

Buchner's Repertorium Bd. 11. p. 58.

Einige vergleichende Versuche mit Pelletier's schwefelsaurem Chinin, und dem aus einer deutschen Fabrik.

Mag. für Pharm Bd. 29. pag. 258.

Versuche über die Entfärbung der zuletzt bei Bereitung des Cinchonins und Chinins häufig erhaltenen braunen, unkrystallisirbaren Masse, und Zerlegung eines neuen problematischen Alkalis in der braunen China.

Das. Bd. 7. p. 44.

Uebersicht der bis jetzt entdeckten organischen Salzbasen.

Buchner's Repertorium Bd. 13. p. 337.

Ueber einige neue giftige, organische Alkalien, Atropin, Hyoscyamin, Daturin, Colchicin, Aconitin.

Annalen der Pharm. Bd. 7. p. 269.

Chemische Versuche mit Lycopus europaeus, vorgetragen in der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Heidelberg am 1. Februar 1823.

Buchner's Repertor. Bd. 15. p. 1—40.

Versuche mit zwei im Handel vorkommenden, gefärbten Opiumsorten.

Mag. f. Pharm. Bd. 7. p. 53.

Bemerkungen über die Wirkungen des essigsauren Morphiums und über die Bereitung desselben.

Das. Bd. 9. p. 284.

Versuche mit inländischem Opium.

Das. Bd. 15. p. 164.

Berichtigung einiger Angaben über die Eigenschaften des Morphiums und Opiums, so wie deren Verbindungen, und Vertheidigung der Abhandlung Mercks gegen die ungerechten Anfälle Dublanc's.

Das. Bd. 17. p. 218.

Untersuchung des Saftes von unreifen Trauben.

Das. Bd. 7. p. 165.

Blausäuregehalt des, aus rohem Weinstein, durch Verkohlung desselben erhaltenen, kohlensauren Kali's.

Das. Bd. 7. p. 242.

Versuche über die Darstellung von Cyankalium aus Cyaneisenkalium und Bildung von Ameisensäure bei Zerlegung des wäſsrigen Cyankaliums in der Hitze.

Annalen der Pharm. Bd. 1. p. 44.

Versuche über die Bereitung der medicinischen Blausäure aus blausaurem Eisenoxydulkali.

Das. Bd. 3. pag. 318.

Ueber die Bereitung und Prüfung des concentrirten Bittermandelwassers.

Annalen der Pharm. Bd. 13. p. 195.

Vergleichende Analyse von Galeopsis villosa und der Lieberschen Auszehrungskräuter.

Mag. f. Pharm. Bd. 8. p. 204.

Bemerkungen über Krystalle in rectificirtem Terpentinöl.

Das. Bd. 16. p. 63.

Analytische Versuche mit der Wurzel des männlichen Farrenkrautes und Darstellung des Oels (Oleum filicis maris) aus derselben.

Das. Bd. 17. p. 78.

Beobachtung einer neuen Bildungsart von Essigsäure (Lampensäure).

Das. Bd. 17. p. 216.

Chemische Versuche mit dem Milchsafte des Feigenbaums.

Das. Bd. 20. p. 145.

Ueber ein chemisches Unterscheidungsmittel der russischen Rhabarber von der chinesischen.

Das. Bd. 21. p. 217.

Vergleichende Versuche mit einigen Rhabarberarten.

Annal. der Pharm. Bd. 8. p. 47.

Ueber den Rhabarberstoff oder Rhabarbergelb.

Das. Bd. 9. pag. 91.

Weitere Erfahrungen über Rhabarbarin und Auffindung eines sehr ähnlichen oder identischen Stoffes (Rumicin) in der Wurzel von Rumex patientia.

Das. Bd. 9. p. 304.

Ueber den Gerbestoff.

Mag. für Pharmacie Bd. 25. pag. 99 und p. 91 des dritten Heftes desselben Bandes.

Versuche über die Bildung der Kleesäure aus Papier mittelst Aetzkali.

Das. Bd. 30. p. 81.

Vergleichung der Rinde von Brucea ferruginea mit Cortex Angusturae spurius.

Das. Bd. 34. p. 15.

Versuche mit Conium maculatum.

Das. Bd. 35. p. 72. und 259.

Versuche mit Aconitum Napellus über die beste Bereitungs-

art des Extracts und über die Isolirung des scharfen Princips.

Das. Bd. 34. p. 62.

Darstellung des Atropins.

Annalen der Pharm. Bd. 5. p. 43.

Einige Versuche mit der Wurzelrinde von Cornus florida, besonders zur Darstellung eines angeblichen organischen Alkalis, Cornin.

Das. Bd. 14. p. 206.

IV. Versuche und Notizen über Producte des Mineralreichs und dahin gehörige chemische Präparate.

Berichtigung des Verhältnisses der Mischung zum chlorsauren Kali.

Trommsdorff Taschenbuch 1821. p. 161.

Erfahrungen bei der Bereitung des chlorsauren Kali.

Buchner Repertor. Bd. 15. p. 40—45.

Methode, das ätzende und milde salzsaure Quecksilber zu bereiten.

Trommsdorff Taschenbuch 1821. p. 164.

Neue Methode den goldfarbenen Spiefsglanzschwefel zu bereiten.

Das. 1822. p. 225.

Vortheilhafte Bereitung reiner Salpetersäure.

Buchner Repertor. Bd. 8. p. 385.

Ueber Zerlegung des essigsauren Bleies durch weinsteinsaures Kali.

Das. Bd. 9. pag. 176.

Chemisch-pharmaceutische Versuche und Bemerkungen über Schwefeläther und Hyposchwefelsäure, so wie auch über Mercurius dulcis auf nassem Wege.

Das. Bd. 11. p. 58.

Bemerkungen über Aethiops mineralis und salzsaures Eisenoxyd.

Das. Bd. 12. p. 274.

Versuche zur Darstellung eines, mit gröſstmöglicher Menge Chloreisen im Maximum verbundenen Salmiaks durch Krystallisation, Ausmittelung der Verhältnisse seiner Bestandtheile.

Das. Bd. 13. p. 422.

Vorläufige Notiz über Mangan-Doppelsalze.

Das. Bd. 13. p. 440.

Noch einige Erfahrungen über die Bereitung des Brechweinsteins und über einige, bis jetzt an diesem Salze und dem weinsteinsauren Eisenoxydkali noch nicht beobachtete, chemische Eigenschaften.

Mag. f. Pharm. Bd. 7. p. 256.

Die frühere Arbeit über Brechweinstein steht in Buchner's Repertorium Bd. 16. p. 247.

Bemerkungen über den gebrannten Alaun.

Mag. für Pharm. Bd. 8. p. 199.

Ueber Aethiops mineralis durch Reiben bereitet.

Das. Bd. 9. p. 42.

Untersuchung zweier Varietäten von doppelt schwefelsaurem Kali.

Das. Bd. 9. p. 251.

Chemische Untersuchung eines, in der Nähe von Heidelberg vorkommenden Thoneisensteins (Bohnenerz) und Brauneisensteins.

Das. Bd. 10. p. 176.

Untersuchung zweier verschiedener Arten von schwefelsaurem Manganoxydul-Natron.

Das. Bd. 11. p. 27.

Untersuchung eines Salzes, welches in Hamburg als Borax verkauft wurde.

Das. Bd. 15. p. 228.

Versuche über die Wirkung der reinen kohlensauren Magnesia auf Sublimat.

Das. Bd. 17. p. 63.

Versuche über die Darstellung und Natur einiger Spiefsglanz-Präparate.

Das. Bd. 17. p. 126.

Ueber die Bereitung der officinellen Spiefsglanzbutter.

Annalen der Pharm. Bd. 14. p. 271.

Neue und einfache Methode, den Schwefel auf Arsenik zu prüfen und Ausscheidung der Arseniksäure aus natürlich vorkommendem arsenikhaltigem Eisenoxydhydrat.

Mag. f. Pharm. Bd. 19. p. 131.

V. Ueber Mineralwasser.

Beschreibung und Untersuchung des Schwefelbades zu Langenbrücken bei Heidelberg.

Mag. f. Pharm. Bd. 12. p. 37.

Brom, aufgefunden in der Salzsoole zu Rappenau.

Das. Bd. 16. p. 207.

Chemische Untersuchung einer Stahlquelle bei Weinheim an der Bergstrafse.

Das. Bd. 19. p. 23.

VI. Pharmaceutische Apparate und Instrumente.

Beschreibung eines zur Bereitung und Rectificirung des Schwefeläthers sehr vortheilhaften Apparats.

Buchholz Taschenbuch für Scheidekünstler Jahrgang 1811. p. 117.

Anwendung eines Bades von salzsaurem Kalk beim Abdampfen und bei Destillationen.

Mag. f. Pharm. Bd. 7. p. 266.

Die Realschen und Romershausenschen Pressen, so wie die zinnernen Mensuren des Herrn Beindorff in Frankfurt und einige Bemerkungen über diese Apparate im Allgemeinen.

Das. Bd. 9. p. 176.

Beschreibung des Koch- und Destillirapparats des Herrn Beindorff in Frankfurt.

Das. Bd. 11, p. 174.

Die Preſsmaschine für Decocte des Herrn Beindorff und dessen kleiner Koch- und Destillirapparat.

Das. Bd. 26. p. 57.

VII. Miscellaneen.

Ueber die Versuche des Geheimen Raths v. Soemmering geistige Flüssigkeiten durchs Verdunsten durch thierische Häute zu entwässern, und über einige Beobachtungen desselben bei Destillationen.

Mag. f. Pharm. Bd. 10. p. 43., dann Bd. 11. p. 141.

Versuche mit Speisen, welche in der militärischen Dampfkochanstalt zu Karlsruhe zubereitet wurden, nebst dem dazu verwendeten Wasser und andern Artikeln.

Das. Bd. 10. p. 205.

Untersuchung einiger Farben und der Decke, auf welche sie aufgetragen waren, welche aus einem alten ägyptischen Grabmale erhalten wurden.

Das. Bd. 14. pag. 41.

Untersuchung mehrerer Erdarten und Weine, welche auf diesem Boden erzogen wurden, aus dem Rheinthale.

Das. Bd. 19. p. 263.

Ueber Pharmacopoeen überhaupt, und die neu zu bearbeitende Pharmacopoea Badensis insbesondere.

Annalen der Pharmacie. Bd. 16. p. 1.

Zweite Abtheilung.

Chemie und pharmaceutische Chemie insbesondere.

Untersuchungen über die Einwirkung des Ammoniaks auf die Chlor- und Sauerstoff-Verbindungen des Quecksilbers;

von *Robert Kane*, Prof. der Chemie zu Dublin.

(Von dem Verfasser mitgetheilt.)

I. Abtheilung.

Ueber die Wirkung des Ammoniaks auf doppelt Chlorquecksilber.

Die Wirkung des Ammoniaks auf ätzenden Sublimat ist so merkwürdiger Art, dafs sie schon vor längerer Zeit geeignet war, Aufmerksamkeit zu erregen. Es wurden zwar seitdem sehr viele Thatsachen über diesen Gegenstand zu Tage gefördert, aber die Verschiedenheit in den quantitativen Bestimmungen der ausgezeichnetsten Chemiker, welche sich mit dessen Beleuchtung befafsten, macht die Erneuerung einer aufmerksamen und gründlichen Untersuchung nöthig, ehe hierüber ein zuverlässiger Schlufs zu ziehen ist. In den Lehrbüchern der Chemie bietet man uns als ausgemachte Wahrheit eine Theorie, von der wir finden werden, dafs sie alles Grundes entbehrt; und beinahe ein jeder der Analytiker, die hierüber schrieben, bereicherte uns mit einer neuen, ihm eigenen Hypothese.

Man kann Ammoniak auf verschiedene Art auf Sublimat einwirken lassen, indem man erstens das Gas geradezu über das trockne Chlorid leitet, oder zweitens die Lösungen von Ammoniak und Sublimat zusammenbringt. — Der erstere Fall

wurde nur von Grouvelle und Rose [1]) untersucht, — während dem zweiten ein so vielseitiges Studium zugewendet wurde, wie man es nur bei wenigen Körpern findet.

Die Arbeiten von Fourcroy [2]), von Hennell [3]), Guibourt [4]), Soubeiran [5]) und Mitscherlich [6]) bewähren das, von den Chemikern der Erforschung der Natur dieser Körper beigelegte grofse Interesse. Die völlige Verschiedenheit ihrer Resultate und die zufällig irrige Folgerung aus einigen derselben wiefs jedoch immer auf das Vorhandenseyn irgend eines verborgenen Irrthums und auf die Nothwendigkeit einer neuen Erforschung hin, welche denselben an den Tag bringen und beseitigen sollte.

Der weifse Präcipitat, aus flüchtigem Ammoniak durch Sublimatlösung erhalten, werde hier zuerst angeführt, da die Bekanntschaft mit dem Verhalten dieser Substanz das Studium der andern erleichtern wird.

§. 1. *Von dem weifsen Quecksilberpräcipitat.*

Es ist genugsam bekannt, dafs, wenn Ammoniak einer Lösung von Sublimat hinzugefügt wird, ein milchweifser, in Wasser unlöslicher Niederschlag entsteht, dessen Eigenschaften, auf welche mehrere der später zu beschreibenden Versuche gegründet sind, hier in der Kürze Erwähnung gethan werden soll. Anfangs ist dieser Niederschlag milchweifs, sehr flockig, nur langsam sich absetzend, fast thonerdeartig aussehend. Wird bei dessen Darstellung sehr heifses Wasser angewendet, oder auch wenn er stark ausgewaschen wird,

1) Poggendorff Annalen der Physik. vol. XCI.
2) Journal de l'Ecole Polytechn. vol. VI. p. 312.
3) Quarterly Journal of Science vol. XVIII. p. 291.
4) Journal de Pharmacie vol. VI.
5) Soubeiran, Journal de Pharmacie vol. XII. p. 24; Annales de Chimie vol. 36. p. 220.
6) Mitscherlich, Poggendorff vol. 85. p. 410.

so geht das reine Weiſs in eine gelbliche Färbung über; wird er aber mit der Flüssigkeit nur wenige Minuten gekocht, so wird er vollkommen zersetzt, und man erhält ein citrongelbes, sehr schweres und körniges Pulver.

An und für sich ist dieser weiſse Niederschlag vollkommen unlöslich in Wasser, und seine mitunter scheinbare Auflöslichkeit rührt nur von einer Zersetzung her, indem ein oder zwei seiner Bestandtheile neue Verbindungen eingehen. Wird er in einer Glasröhre erhitzt, so erfolgt bei der Rothglühhitze vollständige Zersetzung, während sich ein Gemisch von Ammoniak und Stickstoff nebst etwas Wasser entwickelt und Calomel sublimirt, der gewöhnlich durch einiges Ammoniak geschwärzt wird, wovon er jedoch befreit werden kann.

In Salpeter- und Salz-Säure ist weiſser Präcipitat leicht löslich; wird er mit Kali, Natron, Kalk oder Baryt vermischt, so wird Ammoniak frei, während die Masse gelblich wird, ohne jedoch jemals vollständig zersetzt zu werden. Wie es sich mit diesen Zersetzungsproducten verhält, wird nachfolgend gezeigt werden, und hier werde nur noch erwähnt, daſs kein Ueberschuſs an Alkali alles Ammoniak aus der Verbindung scheiden kann.

Wird zu weiſsem Präcipitat eine Lösung von Jodkalium gesetzt, so schlägt sich unter reichlicher Ammoniakentwicklung ein rothes Pulver nieder. Dieses Pulver ist doppelt Jodquecksilber und die Flüssigkeit enthält freies Kali, während alles Ammoniak frei geworden ist. Schwefelbaryumlösung bringt, unter Entwicklung alles Ammoniaks und Niederschlagung von Schwefelquecksilber, eine ähnliche Wirkung hervor.

Um den weiſsen Präcipitat von einer, zur Untersuchung sich eignenden Reinheit zu bereiten, müssen einige Vorsichtsmaſsregeln beobachtet werden, deren Vernachlässigung

viel zu der in den Resultaten herrschenden Verwirrung beigetragen hat, indem mehrere Chemiker verschiedene Präparate analysirt haben. — Zu einer kalten Sublimatlösung giefse man bis zu einem sehr schwachen Ueberschufs flüssiges Ammoniak; man werfe dann das Ganze auf ein Filter, und lasse möglichst viel von der Flüssigkeit ablaufen, bevor man zu waschen anfängt. Sodann beginne man vorsichtig das Auswaschen mit kaltem, destillirten Wasser, und verwende davon nur so viel, als nöthig ist, um die frühere Flüssigkeit zu entfernen, da durch einen Ueberschufs selbst von kaltem Wasser einige Theile zersetzt werden, und die milchweifse Farbe des Pulvers verloren geht.

Durch sorgfältige Beachtung dieser Vorsichtsmafsregeln wurde nun ein Product erhalten, welches als rein zu betrachten war und zur Analyse verwendet wurde. — Bevor jedoch das Nähere dieser Versuche oder die Schlüsse, zu welchen sie führten, erwähnt werden, möge eine Uebersicht der analytischen Resultate Anderer die Dunkelheit, welche diesen Gegenstand umhüllt, in die Augen fallen machen. Dieser Resultate geschieht hier Erwähnung in einer Aufzählung der wirklichen Mengen von Chlor, Quecksilber und Ammoniak, welche als Producte der Experimentalanalyse erhalten wurden.

In 100 Theilen erhielten:	Quecksilber.	Chlor.	Ammoniak.
Fourcroy	74,1	13,2	6,03
Hennell	74,24	13,14	6,31
Mitscherlich	76,37	13,82	7,1
Guibourt	78,31	13,31	4,45
Soubeiran	82,1	7,8	5,3

Ein Blick reicht hin, um die Unmöglichkeit zu zeigen, aus einem solchen Chaos einen allgemeinen Ausdruck für die Zusammensetzung des weifsen Präcipitates abzuleiten. Die Voraussetzung, dafs eine einzelne Analyse all der Unzu-

verlässigkeit der oben erwähnten ausgesetzt seyn würde, bestimmte hier den Weg in Aufsuchung einer sichern Grundlage so, daſs nicht nur aus mehreren Analysen das Mittel genommen wurde, sondern daſs man dasselbe Resultat durch wesentlich verschiedene Processe zu erreichen strebte, wonach es sehr unwahrscheinlich ist, daſs hier noch ein Irrthum sich erhalten haben möge. Es folgen der Reihe nach die Resultate der neu angestellten Analysen.

A. Wenn eine Sublimatlösung durch Ammoniak gefällt wird, so enthält die Flüssigkeit kein Quecksilber mehr, aber noch viel Chlor. Alles Quecksilber des Sublimates findet sich in dem weiſsen Niederschlag, und nur ein Theil des Chlors bleibt als Salmiak in der Auflösung. Auf dieses Verhalten läſst sich augenfällig eine Bestimmung der Mengen von Quecksilber und Chlor im weiſsen Präcipitat gründen, weſshalb es zuerst dazu benutzt wurde.

Hundert Gran Sublimat wurden in kaltem Wasser gelöst, die Lösung durch einen geringen Ueberschuſs von Ammoniak zersetzt, der Niederschlag auf ein gewogenes Filter gegeben, und mit kaltem Wasser gewaschen. Er wurde sodann sorgfältig getrocknet und gewogen; die rückbleibende Flüssigkeit sammt den Waschwassern mit Salpetersäure sauer gemacht, und mit einer Lösung von salpetersaurem Silber niedergeschlagen. Das entstandene Chlorid wurde auf einem gewogenen Filter gesammelt, und dessen Menge bestimmt. Es wurden auf diese Weise folgende Resultate erhalten:

Versuche.	Niederschlag.	Chlor aus der Flüssigkeit.
1	91,3	12,9
2	92,4	13,3
3	92,9	13,15
4	95,4	12,7
5	93,4	12,95
Mittel.	93,1	13,00.

100 Gran Sublimat enthalten aber Quecksilber 74,09
Chlor 25,91.

Die in der Flüssigkeit enthaltene Menge Chlor war demnach geradezu die Hälfte von dem im Sublimat enthaltenen, und 93,1 Theile weifser Präcipitat enthalten auf diese Weise:

Quecksilber 74,09
Chlor 12,91.

Oder in 100 Theilen

Quecksilber 79,57
Chlor 13,87.

B. Wird weifser Präcipitat erhitzt, so erhält man ausser Gas und Wasserdampf Quecksilber und Chlor verbunden als Calomel. Diese Thatsache, welche das oben gefundene Mengenverhältnifs für Quecksilber und Chlor bestätigt, bietet ein Mittel dar zu einer weiteren Bestimmung, welche so bewerkstelligt wurde: Eine kleine Retorte oder eine gerade Röhre, die an einem Ende zu einer Kugel ausgeblasen worden war, wurden aufs genaueste tarirt; die Kugel wurde zur Hälfte mit weifsem Präcipitat gefüllt, und dessen Menge durch nochmaliges Wägen bestimmt. Die Kugel wurde nun erhitzt, und die Röhre selbst so warm erhalten, dafs sich kein Wasser in dem Halse der Vorrichtung absetzen konnte, während zugleich gesorgt wurde, dafs kein Verlust an Calomel statt finde. Wenn dieser letztere vollständig sublimirt ist, so ist er von freiem Ammoniak immer geschwärzt; läfst man aber die Röhre sich abkühlen, und Luft hinzutreten, so erhält man bei erneuter Erhitzung den Calomel vollkommen weifs. Nun wurde aufs Neue gewogen, und der Verlust am Bruttogewicht rührte von den verflüchtigten Bestandtheilen her, während das Mehrgewicht von der Tara die Menge des Calomels gab, woraus der Gehalt an Quecksilber und Chlor zu berechnen ist. Die Versuche ergaben Folgendes:

Versuch.	Verwendete Menge.	Calomel.	Calomel in 100.
1	20,42	18,95	92,80
2	19,42	18,07	92,53
3	12,14	11,28	92,91
4	14,71	13,79	93,68.

Die Resultate, welche sehr nahe mit einander übereinstimmen, geben uns als Mittel von 100 Theilen weifsen Präcipitats 92,98 Calomel, welche enthalten

Quecksilber 79,14.
Chlor 13,84.

C. Der Quecksilberbetrag wurde ferner durch Reduction auf die gewöhnliche Weise bestimmt. Weifser Präcipitat in Salzsäure gelöst, wurde mit Zinnchlorürlösung gefällt. Das Quecksilber wurde in der Kälte getrocknet, und 100 Gran weisser Präcipitat gaben im ersten Versuch 77,3, im andern 78,1 an Quecksilber, was einem Mittel von 77,7 Procent entspricht.

D. 105,40 weifser Präcipitat wurden in Salzsäure gelöst, mit dem 4fachen Volumen Wasser verdünnt, und Schwefelwasserstoffgas hindurchgeleitet, bis der Niederschlag vollkommen schwarz wurde und sich schnell absetzte, welcher sodann auf ein gewogenes Filter geworfen und mit destillirtem Wasser gewaschen wurde.

Die Flüssigkeit und die Waschwasser wurden sorgfältig zur Trocknifs verdampft und der erhaltene Rückstand gewogen. Man erhielt so:

	Filter und Niederschlag	143,58	
	Filter	48,35	
	Doppelt Schwefelquecksilber		95,23
bestehend	Quecksilber	82,17	
aus:	Schwefel	13,06	
Ferner:	Salmiak		23,59
bestehend	Salzsäure	16,04	
aus:	Ammoniak	7,55	

Oder aus 100 Theilen weißem Präcipitat:

Quecksilber	77,96
Ammoniak	7,16.

E. Zur Bestimmung des Ammoniaks im weißen Präcipitat können Kali und Kalk, die nur die Hälfte davon abscheiden, nicht verwendet werden. Es wurde deſshalb zu dem unter D. erwähnten Verfahren, welches das Beste seyn dürfte, noch folgende Modification gefügt:

α. 100 Theile weiſser Präcipitat wurden in einer Flasche mit einer Lösung von Schwefelbaryum übergossen; aus der Flasche führte eine gebogene Röhre zu einem groſsen Gefäſse mit verdünnter Salzsäure. Bei Anwendung der Hitze gingen Ammoniak und viel Wasser über; die in der Vorlage enthaltene Flüssigkeit wurde sodann zur Trockniſs verdampft, und lieferte 21,57 Salmiak, bestehend aus:

Salzsäure	14,85
Ammoniak	6,72.

β. 100 Theile weiſser Präcipitat mit Jodkalium auf dieselbe Weise behandelt, lieferten 19,83 Salmiak, welche enthalten:

Salzsäure	13,50
Ammoniak	6,33.

F. Bei allen, seither über die Zusammensetzung des Quecksilberpräcipitats bekannt gewordenen Theorien finden wir den Sauerstoff als einen Bestandtheil von beträchtlicher Menge, die gewöhnlich sogar hinreichen würde, um das Quecksilber in Oxyd zu verwandeln, angeführt. Die seither erwähnten Versuche lieſsen aber keineswegs auf die Anwesenheit von so viel Sauerstoff schlieſsen, und man schritt deſshalb auf folgende Weise zur directen Bestimmung der Menge dieses Bestandtheils. Man erhält, wenn weiſser Präcipitat erhitzt wird, Ammoniak, Stickstoff, Wasser und Calomel, aber niemals freien Sauerstoff, welcher demnach sämmtlich auf Kosten des Ammoniaks Wasser gebildet ha-

ben mufste. Durch Auffangen und Wiegen des Wassers mufste demnach die Sauerstoffmenge sich berechnen lassen.

Man wählte hierzu eine kleine Retorte von hartem Glase, die 0,2 bis 0,3 Cubikzoll enthielt und deren Hals ungefähr 2 Zoll Länge hatte. — Hiermit wurde eine kleine Röhre, welche trocknen Kalk oder auch geschmolzene Pottasche enthielt, aufs genaueste verbunden, während sie durch eine enge Röhre zu der Quecksilberwanne führte. — In die sorgfältig gewogene Retorte brachte man den Präcipitat, wog aufs neue und erhielt hieraus dessen Menge; eben so genau ermittelte man das Gewicht der Trockenröhre, und nachdem der Apparat wieder zusammengesetzt war, wurde mit dem Erhitzen der Retorte begonnen, bis alles Chlor und Quecksilber als Calomel sublimirt waren.

Das Wasser wurde vollständig aus dem Hals der Retorte getrieben und von der Trockenröhre aufgenommen, der Stickstoff und das Ammoniak in einer Glocke über Quecksilber aufgefangen.

Nach Beendigung der Operation wurde die Retorte gewogen; der Rückstand war Calomel, der Verlust Wasser, Stickstoff und Ammoniak: Man wog ferner die Trockenröhre, deren Gewichtszunahme die Menge des gebildeten Wassers gab. Das Gasgemenge wurde auf den Normal-Barometer- und Thermometerstand reducirt und durch Wasser bestimmt.

Erster Versuch:

Retorte mit Substanz		99,93
Retorte		77,72
Weifser Präcipitat	22,21	
Trockenröhre vorher		269,00
Dieselbe nachher		269,22
Verdichtetes Wasser	0,22.	

Bei diesem Versuch machte ein Zufall den Calomel und die Menge der Gasgemische unbestimmbar.

Zweiter Versuch:

Retorte mit Substanz		85,25
Retorte		64,78
Weifser Präcipitat	20,47	
Retorte mit Rückstand		84,22
Retorte		64,78
Sublimatrückstand	19,44	
Trockenröhre vorher		268,72
Dieselbe nachher		268,86
Verdichtetes Wasser	0,14.	

Das auf Druck und Temperatur reducirte Gasgemenge betrug 4,24 Cubikzoll, wovon 2,67 vom Wasser aufgelöst wurden. — Von dem noch Bleibenden waren 0,23 als atmosphärische Luft in dem Apparat enthalten, und man erhielt demnach:

Ammoniak 2,67 Cubikzolle wiegen 0,488 Gran.

Stickstoff 1,34 — — — 0,404 —

Da aber der sublimirte Rückstand von aufgenommenem Ammoniak schwarz gefärbt war, so mufs dieses von demselben abgezogen und der Menge des schon erhaltenen Ammoniaks zugerechnet werden.

Nun geben aber, wie schon früher gezeigt wurde, 100 Theile weifser Präcipitat 92,28 Calomel, wonach 20,47 geben sollten 19,135, welche 0,305 Ammoniak aufgenommen hatten.

Bei Zusammenstellung dieser Resultate erhält man:

Calomel	19,135	20,472
Stickstoff	0,404	
Ammoniak	0,793	
Wasser	0,140	

Es würde unnöthig seyn, bei den folgenden Versuchen dasselbe Detail aufzuzählen, indem die Resultate genügen.

Dritter Versuch.

Man erhielt aus 12,14 weifsem Präcipitat:

Calomel	11,280	12,14
Stickstoff	0,310	
Ammoniak	0,470	
Wasser	0,080	

Der vierte Versuch ist als Bestimmungsversuch oben unter Nro. 2. bereits angeführt. Da beim Lüften der Glocke etwss Gas verloren ging, so wurde dessen Bestimmung unsicher; die Trockenröhre hatte an Gewicht nicht bemerkbar zugenommen.

Es wäre unnöthig, die oben stehenden Versuche noch einmal zur Bestimmung des Chlors und Quecksilbers zu verwenden, da für diese durch einfacheres und einem Irrthum weniger ausgesetztes Verfahren bereits Zahlen aufgefunden worden sind. Der Unterschied ist auch in der That sehr unerheblich. Das erhaltene Wasser beträgt nun demnach:

Versuch.	Substanz.	Wasser.	Wasser pro cent.
1.	22,21	1,22	0,990
2.	20,47	0,14	0,684
3.	12,14	0,08	0,658
4.	19,42	0,00	0,000.

Woraus sich als Mittel ein Wassergehalt von 0,583 Procent ergibt; eine Menge, welche sicher theilweise von hygrometrischer Feuchtigkeit, oder von nicht hinlänglichem Trocknen des Präcipitates herrührt.

Um alles Ammoniak zu erhalten, mufs noch der Stickstoff auf Ammoniak berechnet und dem Erhaltenen hinzugefügt werden; man findet demnach:

Der 2te Versuch gibt 1,282 oder 6,26 Procent.

— 3te — — 0,845 — 6,96 —

Indem wir nun alle analytischen Versuche über den weifsen Präcipitat aufnehmen, so erhalten wir:

Verfahren.	Quecksilber.	Chlor.	Ammoniak	Wasser.
A.	79,57	13,87		
B.	79,14	13,84		
C.	77,70			
D.	77,96		7,16	
E.			6,53	
F.			6,61	0,583

und gelangen zu dem Endresultate von

Quecksilber	78,60
Chlor	13,85
Ammoniak	6,77
Wasser	0,58
Verlust	0,20
	100,00.

Zufolge der Theorie der meisten Chemiker würde der weifse Präcipitat aus einem Atom Quecksilberoxyd, verbunden mit einem Atom Salmiak bestehen. Dieser Ansicht nach, welche sich auf Versuche von Fourcroy und Hennel gründet, erhält man folgende Zahlen:

2	Atom	Quecksilber	2531	oder	74,46
2	»	Sauerstoff	200	»	5,88
1	»	Salzsäure	454	»	6,29
1	»	Ammoniak	213	»	13,37
			3398		100,00.

Die Unrichtigkeit dieser Theorien ist vollständig durch die grofse Verschiedenheit in der Bestimmung des Quecksilbers erwiesen. Auch ist es schon so lange her, dafs Fourcroy's Resultat erhalten wurde, dafs es nothwendig die Unvollkommenheiten der damals bekannten analytischen Methoden theilen mufste, und Hennels Versuche sind augenfällig sehr undeutlich beschrieben. So führt er an, eine dem Atomenverhältnisse sehr nahe Menge Quecksilber erhalten zu haben, ohne jedoch die wirklich erhaltene Zahl anzugeben,

und es kann defshalb der von ihm unterstützten Theorie kein unbedingtes Vertrauen geschenkt werden. Ueberdiefs ist die Anwesenheit einer so grofsen Procentmenge (5,88) von Sauerstoff im weifsen Präcipitat vollkommen unmöglich, und die erwähnten Versuche, welche geradezu auf diesen Gegenstand gerichtet sind, widerlegen eine solche Annahme.

Ein weiterer Umstand, welcher die Unrichtigkeit der für diesen Körper gewöhnlich angenommenen Theorie zeigt, ist der, dafs 100 Theile Sublimat nur 93,1 Product geben, während nach Hennels Ansicht 99,5 Theile weifsen Präcipitats erhalten werden sollten, denn

2 Atom	Quecksilber	2531	gibt	2 Atom		Quecksilber	2531
2 »	Chlor	884	»	2	»	Sauerstoff	200
				1	»	Salzsäure	454
				1	»	Ammoniak	213
		3415					3398

Die Quelle, woraus der Irrthum solcher Analysen entspringt, ist gewifs darin zu suchen, dafs der weifse Präcipitat nicht so lange getrocknet wurde, als er an Gewicht verlor.

In der schon erwähnten Abhandlung nimmt Georg Mitscherlich die so eben angeführte Hypothese an, und veranlafst dadurch eine grofse Verwirrung. — Er nennt seine hypothetische trockne Salzsäure *Chlorwasserstoffsäure*, und stellt die Formel $(\dot{N} H^8 + \ddot{M}) + \ddot{H}g$ auf. Diefs erhellt aus den Zahlen 10,7 und 7,1, die er für Salzsäure und Ammoniak anführt, und welche seiner Angabe nach (trocknen) Salmiak bilden.

Um seinen, auf der Tabelle Seite 138. gegebenen Werth für das Chlor zu erhalten, braucht man nur seiner Salzsäuremenge die Hälfte des Sauerstoffs hinzuzufügen, welchen er dem Quecksilberoxyd anrechnet. Wird seine Analyse rich-

tig erklärt, so wirft sie in der That gerade die Annahme um, welche sie zu unterstützen schien, denn

Trockne Salzsäure	10,7	Quecksilber	76,37
Sauerstoff	3,12	Chlor	13,82
		Ammoniak	7,10
			97,10

lassen nur einen Verlust von 2,71 Procente für den Sauerstoff, um alles Quecksilber zu oxydiren.

Guibourts Ansichten konnten nicht seiner eigenen Abhandlung, sondern nur Thenard's und anderer Autoren Angaben entnommen werden. Er betrachtet den weißen Präcipitat als eine Verbindung von Aetzsublimat, Quecksilberoxyd und Ammoniak im Verhältniß folgender Formel:

$$\{3\,(Cl_2 + Hg) + 2\,N_2\,H_6\} + \{3\,Hg\,O + 2\,N_2\,H_6\},$$

welche diesem Procentverhältniß entspricht:

Quecksilber	78,71
Chlor	13,78
Sauerstoff	3,10
Ammoniak	4,41
	100,00.

Hier stimmen Chlor und Quecksilber ziemlich genau mit den zuletzt gemachten Bestimmungen überein, allein die Menge des Ammoniaks beträgt nur die Hälfte. Es ist wahrscheinlich, daß Guibourt, der allgemeinen Ansicht folgend, das Ammoniak mittelst Kali bestimmte, indem er hier eine vollständige Zersetzung voraussetzte. Der folgende Versuch, welcher als ein vorläufiger der Arbeit vorherging, wurde angestellt, um eine Wahrscheinlichkeit für diese Quelle des Irrthums von Guibourt aufzufinden.

100 Theile weißer Präcipitat wurden mit einer sehr starken Kalilösung in einer Flasche gemischt, welche mit einem Gefäße, das verdünnte Salzsäure enthielt, durch eine gebogene Röhre verbunden war. Man erhitzte die Flasche

so lange, bis der gröſste Theil ihres Wasserinhaltes übergegangen war. Die in dem Gefäſs enthaltene Flüssigkeit lieferte, zur Trockne verdampft, 11,5 Theile Salmiak, gleich

Salzsäure .	7,84
Ammoniak	3,66

Bleiben wir nun, wie dieſs seither allgemein gethan ward, bei der Annahme, daſs der Verlust in Sauerstoff bestehe, so findet man

Quecksilber	78,60
Chlor	13,85
Ammoniak .	3,60
Sauerstoff . .	3,89
	100,00.

Aus diesen Resultaten geht hervor, weſshalb Guibourts Analyse, so richtig in Betreff des Chlors und Quecksilbers, irrig wurde, indem sie das Ammoniak fast nahe zur Hälfte unter seinem wirklichen Betrage angab.

Woraus Soubeiran's fehlerhafte Angaben entspringen, braucht für jetzt nicht nachgewiesen zu werden, da er sicher einen, vom weiſsen Präcipitat gänzlich verschiedenen Körper analysirte.

Die einfachste Ansicht über die Rolle, welche das Chlor in diesem Körper spielt, ist wohl die, anzunehmen, daſs es mit der Hälfte des Quecksilbers als Aetzsublimat verbunden sey; ja dieſs ist die einzig mögliche Weise. Denn was soll aus dem Quecksilber werden? Nehmen wir es als oxydirt an, und das Oxyd mit dem Ammoniak verbunden, so erhalten wir die Formel $(Cl_2 + Hg) + (Hg\,O + N_2\,H_6)$ und folgende Zahlen:

2	Atom	Quecksilber	2531	oder	77,00
1	»	Sauerstoff	100	»	3,04
1	»	Chlor	442	»	13,45
1	»	Ammoniak	213	»	6,51
			3286		100,00.

Dieses stimmt nun mit **Mitscherlich's** und auch mit einigen der hier gemachten Analysen überein.

Dennoch findet ein Unterschied statt, wenn man die Mengen des Quecksilbers, Chlors, und besonders des Ammoniaks aus dem Mittel der hier gemachten Analysen damit vergleicht. Denn wollte man dieser Ansicht folgen, so müſste man die Gegenwart von 3,04 Procent Sauerstoff zugeben, ein Körper, dessen Anwesenheit hier nicht einmal qualitativ nachgewiesen wurde, und der durch die Mengenverhältnisse der andern Bestandtheile ausgeschlossen zu seyn scheint. Es fragt sich nun, auf welche andere Weise hier eine Anordnung der Elemente zu treffen seyn möchte.

Aus dem Verhalten des Oxamids, Benzamids etc. folgt, daſs bei der Einwirkung des Ammoniaks auf ein Oxyd, Wasser und eine Verbindung des Körpers 2 (NH_2) mit der Basis des Oxydes gebildet werden. Nehmen wir an, daſs dieses im weiſsen Präcipitat statt finde, so haben wir die Formel $(Cl_2 + Hg) + (N_2 H_4 + Hg)$; entsprechend

2 Hg	2531	oder	79,73
Cl	442	»	13,93
$N_2 H_4$	201	»	6,34
	3174	»	100,00.

Diese Verbindung müſste bei der Zersetzung 6,73 Ammoniak geben.

Es soll jedoch hier nicht allzu gewiſs die Meinung aufgestellt seyn, daſs der weiſse Präcipitat eine Verbindung von Deutochlorid und Deutamid des Quecksilbers sey, obgleich die Unnachweisbarkeit des Sauerstoffs durch Versuche die Sache ungemein wahrscheinlich macht. Ueberdieſs scheint die Zersetzung des weiſsen Präcipitats durch Jodkalium die Voraussetzung, daſs das Quecksilber nicht oxydirt werde, zu unterstützen, da rothes Quecksilberoxyd das Jodkalium

nicht zersetzt; der andern Theorie nach ist die Zersetzung auf einmal erklärt. Also

$$2\ \{J_2 + K\} + \{(Cl_2 + Hg) + (N_2H_4 + Hg)\} =$$
$$2\ (J_2Hg) + (Cl_2K) + (N_2H_4 + K)$$
$$\text{und}\ (1\ N_2H_4 + K) + H_2O = KO + N_2H_6.$$

Gewiſs wäre nun die Beantwortung der Frage, ob Ammoniak, wenn es auf Metalloxyde einwirkt, Wasser und Metallamide bildet, eine der interessantesten zu untersuchen; aber ungeachtet der Beziehung, in welcher das eben erwähnte Verhalten zu dieser Frage steht, soll dieselbe doch nicht eher zu einer bestimmten Entscheidung gebracht werden, als bis derselben eine breitere Grundlage unterstellt werden kann.

Das Atomgewicht des Quecksilbers ist so groſs und gegen die andern Bestandtheile so überwiegend, daſs geringe Abweichungen in der Bestimmung ihrer Mengen mit den Gränzen unvermeidlicher Irrungen leicht zusammenfallen, und es mag deſshalb eine weitere Ausführung dieser Frage dahin gestellt seyn, bis die Untersuchung einer analogen Verbindung eines Metalls von geringerem Mischungsgewicht Gelegenheit gibt, den Unterschied in gröſserem Maaſsstabe an den Tag treten zu lassen.

Es sey zum Schlusse das Mittel der oben beschriebenen Analysen des weiſsen Präcipitates noch einmal aufgeführt:

Quecksilber	78,60	100,00
Chlor	13,85	
Ammoniak	6,77	
Wasser, Verlust u. Sauerstoff	0,78	

und es gibt 2 Formeln, welche Zahlen geben, die den obigen sich sehr nähern, als

I. $(Cl_2 + Hg) + (N_2H_4 + Hg)$, II. $(Cl_2 + Hg) + (N_2H_6 + HgO)$,

welches gibt			welches gibt	
Hg	79,73		Hg	77,00
Cl	13,93		Cl	13,45
NH^2	6,34		NH^3	6,51
	100,00		O	3,04
				100,00.

Es ist gewifs, dafs obgleich keine der beiden Formeln so abweicht, um als unzulässig betrachtet werden zu können, die Wahrscheinlichkeit doch sehr nach der Seite der ersteren sich hinneigen mag.

(Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

Ueber die Verunreinigung der Schwefelsäure mit salpetriger Säure;

von Dr. *H. Wackenroder*, Prof. zu Jena.

Die Prüfung der pharmaceutisch-chemischen Präparate auf ihre Reinheit und Güte gewinnt an Wichtigkeit, wenn sie gerade solche Präparate betrifft, die zur Darstellung einer grofsen Anzahl anderer dienen. Daher hielt ich es auch nicht für unwichtig, die jetzt häufig vorkommenden Verunreinigungen der nach der englischen Methode bereiteten *Schwefelsäure* mehrmals zur Sprache zu bringen (vergl. diese Annal. B. 13. H. 3.). An einem andern Orte (Pharmaceut. Centralbl. 1834. p. 503) habe ich angemerkt, dafs mir ein Acid. sulphuricum rectificatum vorgekommen sey, welches aufser mit Arsenik, auch noch mit *salpetriger Säure* verunreinigt sich gezeigt habe. Ein zweiter Fall dieser Art ist mir später vorgekommen, obgleich die Verunreinigung mit salpetriger Säure nicht wie im ersteren gegen $^1/_{12}$ des ganzen Gewichts der Schwefelsäure betrug. Diese grofse Menge salpetriger Säure konnte damals nur einer absichtlichen Verfälschung beigemessen wer-

den, weil, wenn auch eine stark salpetersäurehaltige Schwefelsäure zur Rectification angewendet worden wäre, doch nach der herrschenden Ansicht die Salpetersäure zu Anfang der Destillation hätte übergehen müssen, und so würde getrennt worden seyn von dem Destillate, welches übrigens die ihm zukommende Concentration in genügendem Grade besafs. Die ganz neuen, diesen Gegenstand betreffenden Untersuchungen des Herrn E. Barruel (J. de Chim. méd. Avril. 1836; im Auszuge im Pharmac. Centralbl 1836. No. 20.) klären nunmehr die Sache auf, indem sie zeigen, dafs aus einem Gemische von Schwefelsäure und Salpetersäure die letztere durch blofses Erhitzen nicht getrennt werden kann, sondern zugleich mit der Schwefelsäure überdestillirt. Es ist aber nicht die Salpetersäure, sondern die *salpetrige Säure*, welche mit dem Schwefelsäurehydrat eine so innige Verbindung eingeht, dafs einfaches Erhitzen dieselbe nicht aufhebt. Dieses geht unläugbar schon daraus hervor, dafs beim Verdünnen eines solchen Säuregemisches mit etwa der doppelten Menge Wassers salpetrige Säure entweicht und sich durch den Geruch zu erkennen gibt. Dann aber auch wird die verdünnte Säure durch Schwefelwasserstoff sogleich getrübt von reducirtem Schwefel, und das concentrirte Säuregemisch entfärbt sogleich rothes schwefelsaures Manganoxyd, beides Reactionen, welche der Salpetersäure nicht eigen sind.

Herr Barruel versichert, in allen den von ihm untersuchten Proben der sogenannten englischen Schwefelsäure mehr und weniger Salpetersäure oder salpetrige Säure angetroffen zu haben. Die bei uns verbreitete englische Schwefelsäure enthält jedoch diese Verunreinigung nicht immer, wie dieses die etwas braun gefärbte, arsenikalische Schwefelsäure beweist, die wahrscheinlich von Böhmen aus jetzt so viel in den norddeutschen Handel gebracht wird. Dagegen mufs ich aber anführen, dafs auch rauchendes Vitriolöl vorkommt, welches

stark mit salpetriger Säure verunreinigt ist, und wahrscheinlich ebenfalls aus böhmischen oder sächsischen Fabriken herstammt. Man könnte wohl voraussetzen, daſs diese Verunreinigung von einer unreinen englischen Schwefelsäure herrühre, die bei der Destillation des Vitriolöls aus Eisenvitriol in den Vorlagen vorgeschlagen wurde; indessen enthält diese rauchende Schwefelsäure obgleich Selen, doch kein Arsenik und kein schwefelsaures Bleioxyd, wie es bei jener Voraussetzung, wenigstens in Ansehung des Bleisalzes, der Fall seyn müſste. Da diese Säure auch zugleich braun gefärbt ist, so läſst sich kaum annehmen, daſs dieselbe zur Entfärbung mit Salpetersäure versetzt worden sey. Was nun auch der Grund dieser Verunreinigung seyn mag, immer bleibt es für die pharmaceutische, wie für die technische Benutzung der rauchenden Schwefelsäure wichtig, auf eine solche schädliche Verunreinigung Acht zu haben.

Der Grund, warum die von mir geprüfte englische Schwefelsäure keine salpetrige Säure enthielt, wie doch nach den Erfahrungen Barruel's wäre zu vermuthen gewesen, kann nicht in die Gegenwart der arsenigen Säure, womit diese Schwefelsäure stark verunreinigt ist, gesetzt werden; denn wenn man eine, salpetrige Säure enthaltende Schwefelsäure mit einer wäſsrigen Auflösung der arsenigen Säure vermischt, und das Säuregemisch fortwährend bis zum Sieden erhitzt und einen guten Theil des Schwefelsäurehydrats verflüchtigt, so zeigt die rückständige Flüssigkeit nach wie vor dieselben Reactionen auf arsenige und salpetrige Säure. Die Ursache davon sind vielmehr organische Stoffe gewesen, von denen diese englische Schwefelsäure noch braun gefärbt erschien. Es ist nicht unwahrscheinlich, daſs alle braun gefärbte englische Schwefelsäure frei von salpetriger Säure ist, während nur die farblose Schwefelsäure, die in Platinretorten concentrirt wurde, immer damit verunreinigt seyn dürfte.

Wenn das häufige Vorhandenseyn der arsenigen Säure in der englischen Schwefelsäure, wie ich zu zeigen gesucht habe (vergl. Pharmac. Centralbl. 1834. pag. 503), schon ein hinreichender Grund ist, nur reines Acid. sulphuric. nordhusian. zur Darstellung des Acid. sulphuric. rectificat. anzuwenden: so gibt die häufige Verunreinigung der englischen Schwefelsäure mit salpetriger Säure noch einen anderweitigen Grund dafür ab. Die leichtere Rectification der englischen Schwefelsäure könnte indessen doch für gewisse Fälle derselben den Vorzug geben, und in dieser Beziehung sind auch die Bemühungen des Herrn Barruel, die Säure von ihrem Gehalte an salpetriger Säure zu befreien, schätzenswerth. Nach Barruel soll ein 2 bis 3 Stunden lang fortgesetztes Erhitzen der unreinen Säure mit Schwefel bei 150° bis 200° C. die salpetrige Säure völlig zerstören. Die Schwefelsäure wird aber dabei braun gefärbt, und ob dieselbe nun bei der Destillation auch keine schweflige Säure entwickelt habe, ist nicht ausdrücklich a. a. O. bemerkt worden.

Die von mir in dieser Beziehung angestellten Versuche zeigen deutlich, dafs die salpetrige Säure viel schneller und leichter mit Hülfe *organischer Stoffe* zersetzt werde, ohne dafs dabei die Schwefelsäure irgend verunreinigt und gerade defshalb einer Rectification bedürftig wird. Erhitzt man eine rectificirte, mit salpetriger Säure verunreinigte Schwefelsäure mit ein *wenig Papier* bis zum anfangenden Kochen eine kurze Zeit hindurch, so wird die anfänglich schwarze Flüssigkeit zuletzt beinahe farblos, und erscheint nur noch schwach weingelb. Alle salpetrige Säure ist aber alsdann daraus entfernt. Noch schneller erfolgt die Zerstörung der salpetrigen Säure, wenn man die unreine Schwefelsäure mit einer kleinen Menge *Zuckers* erhitzt. Auch tritt die vollständige Entfärbung alsdann schneller ein, und kann auch noch durch einen Zusatz von *rauchender* Schwefelsäure beschleunigt werden. Will

man eine so gereinigte englische Schwefelsäure rectificiren, so wird man natürlich nur von dem Zeitpuncte an, wo die erhitzte Säure wieder entfärbt ist, und keine schweflige Säure mehr entweicht, die übergehende Säure als reines Product auffangen müssen. — Den Eisenvitriol kann man zwar ebenfalls benutzen, die unreine Säure von ihrem Gehalte an salpetriger Säure zu befreien; indessen führt dieses Verfahren ohne Zweifel einige Ungelegenheiten, besonders auch für die Rectification der Säure herbei. Zu dem Ende muſs man eine mäſsig concentrirte wäſsrige Auflösung des schwefelsauren Eisenoxyduls vorsichtig mit der Schwefelsäure vermischen, so lange noch die Flüssigkeit roth wird, und dann das Gemisch so lange erhitzen, als noch schweflige Säure und überschüssiges Wasser entweichen, und die Flüssigkeit sich farblos absondert. Die unreine Schwefelsäure mit gepulvertem Eisenvitriol zu erhitzen, führt nicht zum Ziele, da ohne Beihülfe von Wasser die salpetrige Säure nicht zerstört wird. Der Eisenvitriol löst sich vielmehr in der mäſsig stark erhitzten concentrirten Schwefelsäure ziemlich reichlich auf, und fällt beim Erkalten derselben in feinen, sandartigen, glänzenden Körnern wieder nieder; bei fortgesetztem starkem Erhitzen aber entsteht unter beständiger Entweichung von schwefliger Säure schwefelsaures Eisenoxyd, ohne daſs eine vollständige Zersetzung der salpetrigen Säure erfolgte. — Die Erhitzung der unreinen Säure mit etwas Braunstein ist am wenigsten zu empfehlen, obwohl dabei salpetrige Dämpfe entweichen, indem wahrscheinlich durch den entwickelten Sauerstoff der Stickstoff zum Maximum oxydirt wird, dann aber nicht mehr mit der Schwefelsäure verbunden bleiben kann, und als salpetrige Säure entweicht.

Die Prüfung der Schwefelsäure auf salpetrige Säure, so wie auch auf Salpetersäure, welche wohl in einer wenig concentrirten Schwefelsäure enthalten seyn kann, geschieht ohne

Zweifel am leichtesten und genauesten mit *schwefelsaurem Eisenoxydul*, wie auch neuerdings Debassins de Richemont durch besondere Versuche nachgewiesen hat. Nach diesem Chemiker soll man noch $^{1}/_{20000}$ salpetriger Säure in der Schwefelsäure entdecken können. Daſs man noch weniger als $^{2}/_{10}$ Proc. Salpetersäure, die man concentrirter Schwefelsäure beigemischt hat, nachweisen könne, haben mir eigne Versuche unzweideutig gezeigt. Soll die Prüfung aber gelingen und stets sichere Resultate gewähren, so muſs der Eisenvitriol in hinreichend gesättigter Auflösung angewendet werden und die Schwefelsäure concentrirt seyn, damit bei der Vermischung beider Flüssigkeiten so viel Wärme entwickelt werde, als zur gegenseitigen Zersetzung des Eisenoxydulsalzes und der salpetrigen Säure erforderlich ist. Man thut am besten, eine halbe bis ganze Drachme der zu prüfenden Schwefelsäure in ein trocknes Porbirglas zu geben, und dann die frisch bereitete Auflösung des Eisenvitriols tropfenweise und so hinzuzufügen, daſs sie eine Schicht auf der Säure bildet und etwa $^{1}/_{4}$ des Volumens derselben ausmacht. Entweder sogleich, oder bei gelindem Bewegen des Probirglases, um die beiden Flüssigkeitsschichten zu vermischen, entsteht, wenn salpetrige Säure zugegen ist, eine schön und mehr oder weniger stark *rothe* Zone, die sich lange unverändert erhält, auch durch erneuertes Bewegen mehrere Male wieder hervorgerufen werden kann. Ist die Vitriollösung mäſsig verdünnt, so bleiben die beiden Flüssigkeitsschichten anfangs klar, und die obere färbt sich schön roth; ist sie aber concentrirt, so trübt sich die obere in Folge der Ausscheidung von wasserleerem Eisenvitriol, wodurch jedoch die Bildung der rothen intermediären Flüssigkeitsschicht nicht verhindert oder merklich gestört wird. Das Untersinken des ausgeschiedenen Eisensalzes veranlaſst indessen ein baldiges Vermischen der Flüssigkeiten. Rau-

chendes Vitriolöl kann eben so geprüft werden, nur muſs man zuerst die Tropfen der etwas weniger concentrirten Eisensolution einzeln hinzufügen. Sollte die zu prüfende Schwefelsäure auch gefärbt seyn, so wird das wohl selten ein Hinderniſs abgeben in der Wahrnehmung der intensiv rothen Farbe, die bei der Vermischung des Eisenoxydulsalzes mit salpetriger Säure entsteht. Indessen kann man die von organischen Stoffen bewirkte braune Farbe durch Erhitzen der Schwefelsäure mit etwa ¼ rauchenden Vitriolöls zerstören, ohne dadurch die etwa vorhandene salpetrige Säure beträchtlich zu vermindern, da letztere in einem solchen Gemische im Gegentheil noch mehr fixirt zu seyn scheint. Uebrigens, wenn die Schwefelsäure braun gefärbt ist, muſs man sich nicht von dieser Farbe täuschen lassen, da sie bei dem Versuche im Gegensatze zu der fast farblosen Eisenvitriollösung etwas deutlicher und auffallender hervortritt.

Auch zur Untersuchung der Salze auf einen Gehalt an Salpetersäure ist der Eisenvitriol das vorzüglichste Mittel. (S. meine Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse. Th. I. pag. 322.) Hierbei ist es ebenfalls nothwendig, nur Flüssigkeiten anzuwenden, weſshalb man die zu prüfenden Salze in so wenig Wasser als möglich auflöst, die Auflösung mit dem 10 bis 20fachen Volumen reiner destillirter Schwefelsäure vermischt, und nun eine gesättigte Auflösung des schwefelsauren Eisenoxyduls in derselben Weise hinzufügt, wie es oben bei der Prüfung der Schwefelsäure angegeben worden ist. Es entstehen hier dieselben rosenrothen, violetten oder purpurrothen bis schwarzgrünen Flüssigkeiten, je nachdem die Menge der salpetrigen Säure, welche aus der Salpetersäure durch die Schwefelsäure erzeugt wurde, im Verhältnisse zu dem Eisenvitriol zunimmt, und je mehr das gebildete Stickoxyd von überschüssigem Eisenvitriol absorbirt wird.

Chemische Untersuchung eines Pferdeharnsteins;

von *Demselben*.

Der untersuchte Harnstein wurde mir schon vor längerer Zeit aus der, in der Veterinär-Schule zu Hannover befindlichen Sammlung pathologischer Präparate von dem Director jener Lehranstalt mit der Bemerkung mitgetheilt, daſs diese in pathologischer Hinsicht merkwürdige Concretion zufolge einer älteren chemischen Untersuchung enthalten solle:

Kohlensauren Kalk	87,50
Kohlensaure Talkerde . .	6,00
Kochsalz	0,75
Alaunerde	0,50
Thierische Substanz . . .	0,50
Kohlensauren Kalk, kohlensaure Talkerde und Eisenoxyd .	0,45
	95,70 *),

daſs aber später mit demselben vorgenommene Prüfungen auch einen ziemlichen Gehalt an Gyps darin nachgewiesen hätten. Dieser Umstand gab Veranlassung zur Wiederholung der Analyse, deren Ergebniſs zwar nichts Auſsergewöhnliches darbietet, aber doch zur genaueren Kenntniſs der Concretionen aus der Harnblase der Herbivoren einen Beitrag liefern kann, zumal da diese krankhaften Gebilde noch nicht so genau gekannt sind, als die ähnlichen aus dem menschlichen Körper. Diese Untersuchung ist übrigens unter besonderer Mitwirkung des Herrn von Gösseln aus Obelgönne in Oldenburg und des Herrn Funke aus Flens-

*) Mit dieser Angabe stimmt überein das Resultat der Analyse desselben Harnsteins von Du Menil in: Schweigger's Journal f. Ch. u. Ph. N. R. B. III. pag. 333.

burg in Dänemark vorgenommen, und auch mit völlig genügender Uebereinstimmung in den Resultaten wiederholt worden.

Nach den mir gemachten mündlichen Mittheilungen füllte dieser Harnstein fast die ganze Harnblase des Pferdes aus, wie sich bei der Section des gestorbenen Thieres zeigte. Obgleich der Harnstein im frischen Zustande eine weiche Masse darstellte, so erhärtete derselbe doch bald, und erscheint jetzt als eine bräunlich-gelbliche, hell lehmfarbene, leichte, lockere, leicht zerreibliche, etwas sandig anzufühlende Masse, die manchen Mergelarten im Aeufseren täuschend ähnlich ist. Auf dem Bruche ist dieselbe erdig, matt, oder wenig schimmernd, und erscheint unter der Loupe als ein völlig gleichartiges, aus sehr feinen glänzenden Körnern zusammengesetztes Aggregat.

Beim Erhitzen im Platinlöffel schwärzte sich dieser Harnstein unter Verbreitung eines empyreumatisch-ammoniakalischen Geruchs, und zerfiel zu einem lockeren schwarzen Pulver, das sich nur sehr schwierig völlig weifs brennen liefs. Eben so zerfielen die Stücke des Harnsteins zu einem schwarzen Pulver, als sie in einer unten verschlossenen Glasröhre erhitzt wurden, wobei Wasser und viel stinkendes Ammoniak, aber nur Spuren von empyreumatischem Oele entwickelt wurden. Das Wasser sowohl, als auch das Ammoniak waren Producte der Zersetzung der organischen Materie, die in dem Harnstein enthalten ist, da auch der völlig ausgetrocknete Harnstein Wasser ausgab, und ätzendes Kali kein Ammoniak aus demselben entwickelte.

Die organische Substanz konnte nur verhärteter Blasenschleim seyn; denn vom Wasser wurden auch bei längerer Digestion nur unbedeutende Spuren von Gyps und einem Chlormetall (vielleicht Chlornatrium) aus dem Harnstein ausgezogen, von heifsem absoluten Alkohol nur höchst wenig

Fett (vielleicht mit Osmazom), von Aether gar nichts. Auch von Aetzkali wurde während einiger Digestion nichts oder nur höchst wenig aufgelöst, da die mit Salzsäure angesäuerte Flüssigkeit erst bei längerem Stehen nur ganz geringe, leichte Flocken, aber keine Harnsäure absetzte. Die Unauflöslichkeit des Blasenschleims in Kali wurde ohne Zweifel durch den kohlensauren Kalk bewirkt, da derselbe, von dem Kalk befreit, sich leicht und vollkommen darin auflöste.

Verdünnte Salzsäure, so wie auch verdünnte Essigsäure lösten die erdigen Theile des Harnsteins unter beständigem Aufbrausen auf, hinterliefsen aber zugleich ein Skelett der organischen Substanz fast von der Form der angewandten Stücke, welches von anhängenden Luftbläschen schwebend erhalten wurde. Diese bräunlichgraue, ganz weiche Substanz mit kaltem Wasser vollständig ausgewaschen, zerfiel beim Kochen mit Wasser in feine Häute, ohne sich weder aufzulösen, noch sonst zu verändern. Das abfiltrirte Wasser blieb klar auf Zusatz von Gerbestoff, ätzendem Quecksilbersublimat und neutralem salpetersauren Quecksilberoxyd. Beim Kochen mit Essigsäure wurde diese organische Substanz zwar transparent, löste sich aber ebenfalls nicht auf. Von Aetzkali wurde sie aber leicht aufgenommen, zu einer schwach bräunlichen Flüssigkeit, welche auf Zusatz von Salzsäure milchigt wurde, mit essigsaurem Bleioxyd aber keine schwarze Trübung gab. — Dieser verhärtete Blasenschleim scheint also, gleichwie bei den Knochen die Gallerte, ein Skelett zu bilden, das aber mit den erdigen Salzen innig verbunden ist, und durch diese in ätzendem Kali unauflöslich gemacht wird.

Von verdünnter Salpetersäure wurde der Harnstein bis auf geringe Flocken ebenfalls klar aufgelöst, nur zeigte diese Auflösung eine geringe gelbliche Farbe. Mit concentrirter Salpetersäure bis zur Trockne abgedampft, hinterblieb ein Rückstand, der von Kohlenstickstoffsäure gelb gefärbt war. Eine

rothe Färbung von etwa vorhandener Harnsäure wurde auch hier nicht bemerkt, was aus allgemeinen Gründen schon vorausgesehen werden konnte.

In der salpetersauren Auflösung konnte durchaus nichts anderes entdeckt werden, als *Kalk* mit wenig *Talkerde*, wenig *Schwefelsäure*, noch weniger *Phosphorsäure* und Spuren von *Chlor*. Um auch etwa vorhandene Oxalsäure in dem Harnsteine aufzufinden, wurde etwas davon mit kohlensaurem Kali anhaltend gekocht. Allein es zeigte sich auch nicht eine Spur dieser Säure.

Zur quantitativen Bestimmung der ausgemittelten Bestandtheile des Harnsteins wurden mehrere Portionen desselben gleichzeitig abgewogen.

a) Durch längeres Austrocknen bei einer Temperatur von 100° C. verlor der Harnstein 1,40 Procent *hygroskopisches Wasser*, das derselbe auch beim Aussetzen an die Luft nach Verlauf mehrerer Stunden ganz wieder aufnahm.

b) Eine abgewogene Menge des Harnsteins wurde heftig geglühet, mit Wasser befeuchtet, und abermals geglühet, wo alsdann der Rückstand vollkommen weiſs erschien, und bei der Prüfung sich auch völlig frei von Kohlensäure zeigte. Der Glühungsverlust betrug 52,40 Proc., und bestand nach obigen Versuchen in Kohlensäure, hygroskopischem Wasser und organischer Substanz.

Zur Bestimmung der *Kohlensäure* wurde 0,1 Grm. des Harnsteins in eine Meſsröhre gebracht, in welcher sich eine angemessene Menge starker, nicht rauchender Salzsäure befand, und die mit Quecksilber abgesperrt war. Nach erfolgter Auflösung wurde das Gasvolumen auf Normaltemperatur, Normaldruck und absolute Trockenheit corrigirt, und zeigte alsdann 33,9 Proc., dem Gewichte nach, Kohlensäure in dem Harnstein an. Dieses Ergebniſs mit dem Glühungsverlust verglichen, lieſs, nach Abzug des hygroskopischen Wassers,

17,1 Proc. als die Menge des *Blasenschleims* in dem Harnsteine finden.

c) Aus der salpetersauren Auflösung einer anderen Portion des Harnsteins wurde durch salpetersauren Baryt die *Schwefelsäure* gefällt, und deren Menge zu 1,900 Proc. gefunden.

d) Die hier übrig gebliebene Flüssigkeit wurde, nachdem der gröfste Theil der freien Salpetersäure mit Ammoniak gesättigt worden, mit essigsaurem Bleioxyd versetzt, um die *Phosphorsäure* zu bestimmen. Das aus solchen sauren Flüssigkeiten, durch Bleizucker gefällte, phosphorsaure Bleioxyd kann als zwei Drittel phosphorsaures Bleioxyd berechnet werden, worüber ich demnächst einige Mittheilungen zu machen gedenke. Der hier erhaltene Niederschlag nach dieser Annahme berechnet, zeigte 0,86 Proc. Phosphorsäure an.

e) Aus einer neuen Auflösung des Harnsteins in verdünnter Salzsäure wurde der *Kalk* durch oxalsaures Kali vollständig gefällt, der oxalsaure Kalk aber geglühet, wieder in Salzsäure aufgelöst, und die erhitzte Auflösung mit kohlensaurem und etwas ätzendem Ammoniak zur vollständigen Fällung des Kalks vermischt. Die Menge des Kalks berechnete sich zu 42,20 Proc.

f) Die von dem Kalk befreiete Flüssigkeit wurde zur Bestimmung der *Talkerde* mit phosphorsaurem Natron und ätzendem Ammoniak versetzt. Nach vollständiger Abscheidung der phosphorsauren Ammoniak Talkerde wurde dieselbe mit ammoniakhaltigem Wasser ausgewaschen, getrocknet, geglühet und auf Talkerde berechnet, nach der, wie mich dünkt, genauesten Annahme, dafs 100 Theile des geglüheten Salzes 38 Theile Talkerde anzeigen, wenn die Menge der Talkerde nicht allzu grofs ist. Es wurden 1,70 Proc. Talkerde berechnet.

Dieser Untersuchung zufolge zeigt denn dieser Harnstein

eine ganz andere Zusammensetzung, als die obige, und enthält in 100 Theilen:

Kalk	42,20
Talkerde	1,70
Kohlensäure	33,90
Schwefelsäure	1,90
Phosphorsäure	0,86
Verhärteter Blasenschleim .	17,10
Hygroskopisches Wasser .	1,40
Chlor, Fett	Spuren
	99,06.

Werden diese Bestandtheile auf solche Verbindungen berechnet, welche in dem Harnsteine wirklich oder zum Theil nur höchst wahrscheinlich enthalten sind, so ergibt sich folgende Zusammensetzung dieser Concretion:

Kohlensaurer Kalk	72,469
Kohlensaure Talkerde	3,522
Schwefelsaurer Kalk	3,250
Zwei Drittel phosphorsaurer Kalk	1,916
Verhärteter Blasenschleim . . .	17,100
Hygroskopisches Wasser . . .	1,400
Chlor, Fett	Spuren
	99,657.

Bei dieser Berechnung der Salzbasen und Säuren auf Salze bleiben nur 0,403 Theile der gefundenen Kohlensäure übrig, welche geringfügige Differenz von keiner Erheblichkeit ist. Die grofse Menge der thierischen Substanz, welche als Bindemittel in dieser Concretion enthalten ist, scheint vorzüglich beachtenswerth.

Notiz über die Chlor-, Brom- und Jod-Verbindungen des Aldehydens;

von *Aug. Laurent.*

In einer Abhandlung über die Verbindungen des Kohlenwasserstoffs mit dem Chlor, Brom und Jod, citirt Herr Regnault folgendes Experiment:

»Verdichtetes Aldehydenbromür ($C_8 H_6 + Br_2$) wurde in einer Flasche mit Chlor gemischt, die man sofort verschlofs. Diese Flasche wurde mehrere Tage lang der Sonne ausgesetzt, worauf man sie zerbrach. Im Augenblicke des Zerbrechens entwichen reichlich saure Dämpfe, wahrscheinlich in Hydrobromsäure bestehend.... Die Flüssigkeit, welche sie einschlofs, zeigte eine vollkommene Aehnlichkeit mit dem Bromkohlenwasserstoff ($C_8 H_8 + Br_4$). Um mich von der Identität zu überzeugen, unterwarf ich die kleine Menge der Flüssigkeit, so vollkommen als möglich gewaschen und getrocknet, der Analyse, welche mir gab:

Kohlenstoff .	9,377
Wasserstoff .	1,304
Brom . . .	89,319
	100,000.

»Diese Quantitäten stehen unter sich in dem Verhältnisse von $C_2 H_2$; beide aber sind zu gering, um Bromkohlenwasserstoff zu geben. Wie dem auch ist, so glaube ich annehmen zu können, dafs das Brom, indem es auf das Aldehydenbromür einwirkt, Bromkohlenwasserstoff und Hydrobromsäure erzeugt.«

Es ist mir nicht möglich einzusehen, wie das Brom, indem es dem Aldehydenbromür Wasserstoff entzieht, Bromkohlenwasserstoff geben könne, der mehr Wasserstoff als jenes enthält.

In einer Abhandlung, welche ich über die Verbindungen des Naphthalins veröffentlicht habe, habe ich gezeigt, dafs dieselben sämmtlich Radicale zu 28 Aequivalenten enthielten; zugleich habe ich eine vergleichende Uebersicht der Verbindungen des Naphthalins und des Kohlenwasserstoffs gegeben, indem ich bemerkte, dafs die Analogie mich zu neuen Verbindungen geführt habe, die man mit dem letztern erhalten könne, und die denen des Naphthalins ähnlich seyen.

In einer anderen Arbeit habe ich nachstehende Folgerung aufgestellt: So oft Chlor, Brom etc. eine wasserstoffentziehende Einwirkung auf einen Kohlenwasserstoff ausüben, so oft wird der Wasserstoff durch ein Aequivalent von Chlor oder Brom ersetzt, und es bildet sich in derselben Zeit Chlorwasserstoff- oder Bromwasserstoffsäure, die bald entweicht, bald mit dem neugebildeten Radicale vereinigt bleibt.

Wir wollen diese Folgerung auf das Aldehydenbromür anwenden und berücksichtigen, was stattfinden mufs, wenn man es mit Brom behandelt: $C_8 H_6 Br_2 + Br_4$ mufs geben $C_8 H_4 Br_4 + H_2 Br_2$ und $H_2 Br_2$ kann nun entweder entweichen, oder mit dem neuen Radicale zu 8 Aequivalenten $C_8 H_4 Br_4$ verbunden bleiben.

Man hat somit 4 mögliche Verbindungen:

$$C_8 H_4 Br_4$$

$$C_8 H_4 Br_4 + H_2 Br_2$$

$$C_8 H_2 Br_6$$

$$C_8 H_2 Br_6 + H_4 Br_4.$$

Bringt man hiernach die Analyse des Herrn Regnault in eine Formel, so hat man

$$C_8 H_4 Br_4 + H_2 Br_2.$$

	Berechnet.	Gefunden.
C_8	9,28	9,377
H_6	1,13	1,304
Br_6	89,59	89,319
	100,00	100,000.

Es ist fast unmöglich, 2 Analysen zu finden, die so gut mit einander stimmen.

Es ist jetzt noch übrig das Entweichen der Bromwasserstoffsäure zu erklären. Man wird diefs können, indem man annimmt, dafs ein Ueberschufs von Brom ein wenig von $C_8 H_2 Br_6$ habe geben können. Wenn man diese Formel in Zahlen übersetzt, so erhält man:

C_8	9,35
H_2	0,35
Br_6	90,30.

Diese Analyse differirt von der vorhergehenden nur um $^1/_{100}$. Man sieht leicht ein, dafs $^1/_{10}$ von dieser letzteren Verbindung mit der ersteren vermischt, das Resultat der Analyse dieser nicht verändern wird.

Man kann sich berechtigt halten, zu erwarten, dafs künftig die folgende Uebersicht bestätigt wird:

1) $C_8 H_8$ Etherene.
2) $C_8 H_6 Cl_2 + H_2 Cl_2$ chlorwasserstoffsaure Chloretherase.
3) $C_8 H_6 Cl_2$ Chloretherase.
4) $C_8 H_4 Cl_4 + H_2 Cl_2$ chlorwasserstoffsaure Chloretherese.
5) $C_8 H_4 Cl_4$ Chloretherese.
6) $C^8 H_2 Cl_6 + H_2 Cl_2$ chlorwasserstoffsaure Chloretherise.
7) $C_8 H_2 Cl_6$ Chloretherise.
8) $C_8 Cl_8 + H_2 Cl_2$ chlorwasserstoffsaure Chloretherose.
9) $C_8 Cl_8 + H_4 Cl_4$ Chloroform.
10) $C_8 Cl_8$ Chloretherose (Kohlenstoffchlorür).

Nr. 5. könnte erhalten werden, indem man Nr. 4. durch Kali behandelte:

Nr. 6. mit Nr. 5 und Chlor.
Nr. 7. mit Nr. 6. und Kali.
Nr. 8. mit Nr. 7. und Chlor.
Nr. 9. mit Nr. 5. und Chlor im Ueberschufs.

Hr. Regnault fügt hinzu, dafs er sich vorgenommen

habe, auf diese Einwirkung wieder zurückzukommen. Nicht leicht kann jemand mit mehr Ungeduld dem Resultate seiner Untersuchungen entgegen sehen, als ich.

(Annales de chimie et de physique Nov. 1835.)

Darstellung des Stickstoffes.

Eine schon länger bekannte Methode, reines Stickgas zu erhalten, besteht in dem Zerlegen des flüchtigen Ammoniaks durch hineingeleitetes Chlorgas. Eben so einfach und leicht möchte folgendes Verfahren seyn, welches Emmet angibt. Man schmelze salpetersaures Ammoniak mit einigen Zinkkörnern zusammen in einer Retorte, und es entwickelt sich Stickgas und Ammoniak, welches letztere vom Wasser aufgelöst wird. Bedient man sich hierzu eines kleinen Cylinders von Zink, welchen man durch den Tubulus der Retorte an einem Faden einbringt, so hat man durch Heben oder tieferes Einsenken des Zinks in das salpetersaure Salz den Gang der Gasentwicklung in seiner Gewalt.

Neue Thatsachen zur Geschichte des Jodes;

von Dr. *J. Inglis.*

Man findet in der Regel angeführt, daſs Jod die Elektricität nicht leitet, obgleich dieser Körper, geschmolzen, in vollkommen trocknem Zustande, Leiter wird. Man stellt diesen Versuch mit einer kleinen Röhre an, welche, mit trocknem Jod angefüllt, an beiden Enden mittelst Siegellack verschlossen wird, in welches man 2 Platindräthe einbringt, die nur durch das geschmolzene Jod in Verbindung stehen. — Bringt man diesen Apparat in den Bereich der Säule, so

bemerkt man, dafs keine Unterbrechung der Strömung statt findet, und das Jod Leiter geworden ist.

Die braune Farbe, welche das Jod dem Wasser verleiht, verschwindet durch den Einflufs des Sonnenlichtes und man findet, dafs die Flüssigkeit Jodsäure und Jodwasserstoffsäure enthält; man erklärte diese Entfärbung durch das Verdampfen von Jod, welches die letztere Säure aufgelöst erhält, aber dem ist nicht so. — Diese Entfärbung findet in der That im Sonnenlicht statt, selbst wenn das Gefäfs hermetisch verschlossen ist, wenn es nur atmosphärische Luft enthält; im Gegentheil aber bleibt die Flüssigkeit braun, selbst bei verlängertem Einflufs der Sonnenstrahlen, wenn die Luft ausgeschlossen ist. Es ist demnach auf Unkosten des Sauerstoffes der Luft, dafs das Jod aufgelöst, und an der Sonne in Jodsäure verwandelt wird.

Leitet man Chlor in eine gesättigte alkoholische Lösung von Jod, so wird die Flüssigkeit gelb, und ein weifser Niederschlag setzt sich ab. Wird dieser Flüssigkeit ein wenig Salpetersäure hinzugefügt, so erregt diese bald eine beträchtliche Einwirkung; die Lösung erhitzt sich, kocht, und das Jod verdampft oder setzt sich in Krystallen ab. Ammoniak schlägt daraus sogleich explodirenden Jodstickstoff nieder.

Kali verursachte darin einen blau-rothen Niederschlag, und die Flüssigkeit nimmt Geschmack und Geruch einer Lösung von Jodkalium an.

Löst man Jod in Schwefelchlorür auf, so bildet sich eine Verbindung, welche grofse Analogie mit dem Brom zeigt; nur wird dieses künstliche Brom vor der Säule zersetzt, welches mit dem natürlichen nicht der Fall ist.

(Bibliotheque universelle de Genève Janvier 1836.)

Verfahren, um wasserfreie Schwefelwasserstoff- und Jodwasserstoff-Säure in flüssigem Zustande darzustellen *);

von *Kamp.*

Kamp bedient sich, um flüssige Schwefelwasserstoffsäure zu erhalten, des Wasserstoffsupersulphürs, welches er trocken in eine Röhre verschliefst, worauf es sich langsam in flüssige Schwefelwasserstoffsäure und Schwefel zersetzt, welcher sich in Krystallen abscheidet. Auf dieselbe Weise kann man jodwasserstoffsaures Gas in flüssigem Zustande erhalten. Wenn man in eine trockne Röhre etwas trocknes Jod bringt, und dann Wasserstoffsupersulphür hinzufügt, so wird es rasch aufgelöst, und man erhält eine gelbbraune Flüssigkeit. Bringt man nun, vermittelst einer eigens vorgerichteten Biegung der Röhre, diese Flüssigkeit in Berührung mit einer sehr kleinen Menge Wassers, so erfolgt eine sehr lebhafte Wirkung;

---

*) Die Darstellung der flüssigen wasserfreien Schwefelwasserstoffsäure geht sehr leicht. Der Wasserstoffschwefel zersetzt sich in den zugeschmolzenen Glasröhren innerhalb drei Wochen vollständig, und der Schwefel scheidet sich in sehr regelmäfsigen durchsichtigen Krystallen ab; die darüber schwimmende flüssige Schwefelwasserstoffsäure ist ganz farblos, wonach es scheint, als ob der Schwefel darin nicht löslich wäre.

Bei der Darstellung des Wasserstoffschwefels kocht man am besten gleiche Theile Kalk und Schwefelblumen mit 16 Wasser in einem eisernen Gefäfse, filtrirt und giefst die Auflösung des Schwefelcalciums in ihr halbes Volumen rauchender Salzsäure, die man mit ½ Wasser verdünnt hat, diefs darf nicht tropfenweis nach und nach, sondern mufs auf einmal geschehen.

Wasserstoffschwefel zersetzt sich auf die beschriebene Weise lediglich in Schwefel und Schwefelwasserstoffsäure, so dafs ein Wassergehalt, den man früher vermuthete, sehr unwahrscheinlich erscheint. J. L.

Schwefel setzt sich ab, und es erzeugt sich verdichtete, flüssige Jodwasserstoffsäure. Die geringste Spur von Wasser genügt schon, um die Zersetzung der braunen Flüssigkeit einzuleiten, welche wahrscheinlich eine Verbindung von Jodwasserstoff und Schwefelwasserstoff ist; denn so bald die Zersetzung einmal begonnen hat, so hält sie bis zu Ende an, und die gebildete Jodwasserstoffsäure ist beinahe wasserfrei. Sie kocht bei der Wärme der Hand, wie die andern verdichteten Gase, und besitzt eine gelbliche, dem flüssigen Chlor ähnliche Farbe.

(Bibliothèque universelle de Genève. Janvier 1836.)

Kohlensäureäther.

Professor Löwig in Zürich hat vor Kurzem einige Versuche über die Zersetzung des Oxaläthers vermittelst Kalium und Natrium bekannt gemacht (Pogg. Annalen Bd. XXXVII. S. 409), nach welchem dieser Aether zerlegt wird in Krokonsäure, in Kohlenoxyd und Aether.

Dr. Ettling hat diese Zersetzung einer genaueren Untersuchung unterworfen, und dabei die merkwürdige Bildung eines neuen Aethers und einer eigenthümlichen braunen Materie beobachtet, welche keine Krokonsäure ist, und die in ihrem ganzen Verhalten nicht die geringste Aehnlichkeit damit besitzt.

Der neue Aether zerlegt sich mit Kalihydrat in Kohlensäure und Weingeist, seine Zusammensetzung entspricht der Formel $C_5 H_{10} O_3$ vollkommen.

Der neue Aether ist farblos, dünnflüssig, von angenehmem Geruch, sein Siedpunct ist so hoch, wie der des Oxaläthers. Die nähere Auseinandersetzung in dem nächsten Hefte. J. L.

Ueber das Gift des bittern Manioc;
von *O. Henry* und *Boutron-Charlard.*

Die giftigen Wirkungen des Saftes des bittern Manioc sind bekannt. Auch erhielt einer der Verfasser schon im Jahre 1833 zwei Pfund frischen Saftes aus sicherer Quelle, der, nach den Versuchen, die damit angestellt wurden *), sich als blausäurehaltig erwies. Die geringe Menge gestattete jedoch keine Vervielfachung der Versuche, weſshalb in ihm der Wunsch lebhaft ward, mit neuen und gröſseren Quantitäten versehen zu werden. Seine Bemühungen hierin hatten auch den besten Erfolg, indem er neuerdings eine ziemlich bedeutende Quantität Saft, und selbst frische Wurzeln von verschiedener Gröſse erhielt. Folgendes sind nun die Resultate der Untersuchungen der Verfasser über diesen Saft und diese Wurzeln des bittern Maniocs.

Charaktere des Manioc-Saftes.

Der filtrirte Saft ist fast farblos, etwas opalisirend, sein Geruch erinnert an den der verdünnten Blausäure, gemischt mit dem des gekochten Fleisches; sein Geschmack ist säuerlich und osmazomartig; sein spec. Gewicht war = 1,012; er röthete das Lackmus sehr stark; mit der Luft in Berührung gelassen, bräunte er sich, und bei der freiwilligen Verdampfung lieferte er kleine körnige Krystalle.

Dieser Saft hatte auf dem Boden des Transportgefäſses eine gewisse Menge Satzmehl abgesetzt, welches mit den Fasern der Wurzel gemischt war; auf der Flüssigkeit schwammen gelbliche Flocken. Diese letzteren gesammelt und geprüft, erwiesen sich als eine Fettsubstanz; aus Alkohol und Aether lieſsen sie sich in kleinen warzenförmig gruppirten

---

*) S. diese Annalen Bd. XIII. S. 315.

Krystallen erhalten; der Wärme ausgesetzt, kamen sie zum Schmelzen, einen Fettgeruch verbreitend; mit Kali behandelt, gaben sie eine weiche Seife ab, aus der Salzsäure eine krystallisirbare Fettsäure ausschied.

Analyse.

2,000 Grammen des filtrirten Maniocsaftes wurden in eine Glasretorte gebracht, die mit einer Welter'schen Röhre versehen war, welche in eine sehr verdünnte Lösung von salpetersaurem Silberoxyd reichte. Der Apparat wurde bis zum Kochen erhitzt und ½ Stunde lang in dieser Temperatur erhalten. Kaum hatte die Aufwallung begonnen, so trübte sich auch die Silberlösung stark, und es bildete sich bald ein weifser käsiger Niederschlag. Dieser Niederschlag betrug, gesammelt, ausgewaschen und getrocknet, 1 Gramm; er war in Wasser, Alkohol und Salpetersäure unlöslich, löste sich hingegen in Ammoniak, und entwickelte, mit Salzsäure behandelt, einen sehr deutlichen Geruch nach Blausäure; mit Quecksilberchlorid zersetzt und die Flüssigkeit bis zur Trockne abgedampft, dann wiederholt mit Aether behandelt, wurde ein Rückstand von Cyanquecksilber erhalten.

Die Flüssigkeit in der Retorte war trübe geworden, und zeigte eine rosenrothe Farbe. Indem man das Kochen fortsetzte, bildeten sich braune Flocken in derselben, welche, durch das Filter geschieden, einen Geruch nach geronnenem Eiweifs erweckten. Der Saft zeigte sich dann vollkommen klar; im Wasserbade bis zur Syrupsconsistenz eingedampft, erregte er einen lebhaften Geruch nach gekochtem Fleisch, vermischt mit dem der Essigsäure. Nach einigen Tagen sonderte sich eine krystallinisch-körnige Substanz, ganz der ähnlich ab, welche durch freiwillige Verdunstung erhalten worden, und von der weiter unten die Rede seyn soll.

Die Mutterlaugen der Krystalle waren braun, zähe, von osmazomartigem, ins Bittere übergehenden Geschmack, und sehr sauer. Indem sie von neuem mit Wasser destillirt wurden, wurde eine Flüssigkeit gewonnen, die Essigsäure enthielt. Der Rückstand der Destillation war dunkelbraun, und schien den bittern Stoff der Manioc in Verbindung mit einer stickstoffhaltigen Substanz (verändertem Eiweifs) zu enthalten.

In der Absicht, diese Substanz so vollkommen als möglich von der Bitterkeit und der Essigsäure zu befreien, die sie noch enthielt, wurde sie wiederholt mit Aether behandelt. Das Resultat dieser Behandlung war eine braune, fest werdende, sehr viel Geschmack erregende Substanz, welche mit derjenigen viel Aehnlichkeit zu haben schien, welche man in Cayenne unter dem Namen Cabiou oder Cabion als Gewürz benutzt.

Die krystallinische, von der Abdampfung des Saftes abstammende Substanz wurde durch wiederholtes Aufnehmen in Wasser gereinigt, um einen geringen Gehalt an phosphorsaurem Kalk daraus abzusondern. Sie krystallisirte jetzt in kleinen weifsen zusammenhängenden Nadeln, welche kaum in Weingeist löslich waren, das Lackmus stark rötheten, und einen nicht unangenehmen, sauren Geschmack erregten. Durch Hitze zersetzt, entwickelten sie einen Geruch nach verbranntem Brode, ohne ammoniakalische Producte: der längere Zeit an der Luft geglühete Rückstand war weifs, und wurde nach einigen Versuchen als Magnesia erkannt. 0,5 Grammen des reinen, bei 120° C. getrockneten Salzes lieferten so 0,12 Gr. reine Magnesia, was für 100 Theile des Salzes 24 Theile Magnesia und 76 Theile Säure gibt. Die krystallinisch körnige Substanz war somit ein saures Magnesiasalz; in Wasser gelöst verhielt sich dasselbe gegen Reagentien, wie folgt:

Kleesaures Ammoniak:	langsame Trübung.
Wäſsriges Ammoniak:	weiſser, flockiger Niederschlag, wahrnehmbar durch phosphorsaures Natron.
Natron und Aetzbaryt:	gallertartiger weiſser Niederschlag.
Schwefelsaures Kupferoxyd und Eisenoxydul:	keine Veränderung.
Neutrales essigsaures Bleioxyd:	Dito.
Salpetersaures Silberoxyd:	leichter, schnell schwarz werdender Niederschlag.

Diese Charaktere lassen sich auf keine bekannte organische Säure beziehen, weſshalb die Isolirung dieser fraglichen Säure versucht wurde. Zu diesem Ende wurde eine gewisse Menge des Salzes so lange mit Barytwasser versetzt, als noch ein Niederschlag statt hatte; der gallertartige Niederschlag von Magnesia wurde durchs Filter gesondert und aus dem Filtrate mit Hülfe eines geringen Zusatzes von Schwefelsäure die organische Säure für sich erhalten. Diese Lösung wurde unter der Glocke der Luftpumpe abgedampft; sie lieferte bestimmbare prismatische Nadeln, die sauer reagirten, in Alkohol und Wasser sehr löslich waren, sich bei geringer Wärme zu einer gummiartigen, durchsichtigen Masse schmelzen lieſsen, und mit Kalk, Baryt, Natron und Magnesia neutrale Salze bildeten, welche in warzenförmig gruppirten Krystallen anschossen, sich bei gelinder Wärme schmelzen lieſsen, und durchaus keine giftigen Eigenschaften zeigten. Obgleich nun diese Säure mit keiner bekannten organischen Säure in Uebereinstimmung zu bringen ist, so gaben die Verf. doch keinen neuen Namen, indem sie vielleicht nur eine etwas veränderte Aepfelsäure ist.

Nach den angestellten Versuchen enthält also der zugesandt erhaltene Maniocsaft eine, durch Destillation und durch

das dabei gewonnene Cyansilber bestimmbare Menge Blausäure. Aufserdem hatten sich die Verfasser überzeugt, dafs diese Säure in dem Safte präexistirt, und dafs der Niederschlag, welchen das salpetersaure Silberoxyd in demselben veranlafst, eine gewisse Menge desselben Cyanürs enthält. Um demungeachtet noch einen neuen Beweis für die Gegenwart der Blausäure zu erhalten, wurde Maniocsaft in einer Retorte ins Kochen gebracht, und das Destillationsproduct in eine Flasche geleitet, in der sehr fein zertheiltes, rothes Quecksilberoxyd in Suspension erhalten wurde. Nach 20 Minuten war ein Theil dieses Oxyds verschwunden, und die filtrirte Flüssigkeit lieferte bei dem mit Sorgfalt bewerkstelligten Abdampfen Cyanquecksilber. Dieser Versuch ist also noch als eine Stütze des ersten anzusehen, um die Gegenwart der Blausäure in dem seit 5 Monaten gesammelten Safte, der während der 55 Tage dauernden Ueberfahrt einer ziemlich hohen Temperatur ausgesetzt war, darzuthun.

Prüfung der frischen Wurzeln des bittern Manioc.

Die Verfasser unterwarfen, um sich zu überzeugen, dafs der zugesandt erhaltene Saft keine Zersetzung erfahren hatte, auch die mit erhaltenen frischen Wurzeln, welche sich vollkommen gut conservirt hatten, einer Analyse.

Diese Wurzeln hatten folgende Eigenschaften; sie hatten eine länglich ovale Gestalt und die Gröfse einer starken, weissen Rübe, und selbst der einer Runkelrübe, waren von einer grauvioletten, lederartigen Rinde bedeckt, die sich ziemlich leicht von dem innern, weifsen, faserigen und fast strahligen Theile trennen liefs. Queer durchschnitten entwickelten sie einen schwachen Geruch nach Blausäure und wurden durch Berührung der Luft rosenfarbig.

Zwei geschälte Wurzeln hatten ein Gewicht von 2 Kilogrammen und 280 Grammen; sie gaben zerrieben und

ausgepreſst 875 Grammen Saft von gelblicher Farbe, und weniger opalisirend, als der übersandte. Dieser Saft lieferte nach 24 Stunden in einer, mit einem Glasstöpsel verschlossenen Flasche sich selbst überlassen, Satzmehl, während auf der Flüssigkeit einige gelbliche Tropfen der Fettsubstanz schwammen; der Luft ausgesetzt, färbte er sich in kurzer Zeit dunkelbraun. 500 Grammen der Destillation unterworfen, lieferten 1 Gramm trockenes Cyansilber, d. h. die 4fache Menge von dem des zugesandt erhaltenen Saftes. Der Rückstand von der Destillation wurde bei gelinder Wärme abgedampft, und gab, mit Ausnahme der Essigsäure, wovon sich keine Spur vorfand, und die also sehr wahrscheinlich ein Product der Zersetzung des Zuckers ist, dieselben Producte, wie der andere Saft. Der Saft der Wurzeln, mit Hefe versetzt, trat in der That in die geistige Gährung, was die Versuche des Hn. Soubeiran bestätigt, welcher die Gegenwart von Zucker in der Manioc angeführt hat.

Nach dem Vorhergehenden enthält also die Wurzel des bittern Manioc:

1) Stärkmehl.
2) Freie Blausäure.
3) Eine kleine Menge Zucker.
4) Ein Magnesia-Salz, dessen Säure eigenthümlich ist.
5) Einen bittern Stoff.
6) Eine krystallisirbare Fettsubstanz.
7) Eine sehr stickstoffhaltige Substanz (vegetabilisches Osmazom).
8) Phosphorsauren Kalk.
9) Holzfaser.

Physiologische Versuche.

Die nicht zu bezweifelnde tödtliche Wirkung des bittern Manioc auf die thierische Oekonomie veranlaſste die Verfasser

zu untersuchen, ob die Wurzeln und der ihnen zugekommene Saft diese energischen Eigenschaften bewahrt hätten. Sie gaben mehreren Meerschweinchen verschiedene Quantitäten, sowohl von dem zugeschickt erhaltenen, wie von dem aus den Wurzeln selbst ausgepreſsten Safte. In allen Fällen erfolgte der Tod. Mit dem zugeschickt erhaltenen Saft unterlagen die Thiere erst, nachdem sie 38 bis 40 Grammen erhalten hatten, während sie von dem frischen Safte der Wurzel, der, wie die Versuche gelehrt haben, die 4fache Menge Blausäure gegen jenen enthält, 9 bis 10 Grammen nur bedurften, um ihr Leben zu endigen. Die Symptome, welche dem Tode vorausgingen, waren in beiden Fällen dieselben; anfänglich schien das Thier traurig und blieb unbeweglich, indem es sich zu einer Kugel zusammenzog; nach einigen Minuten, nachdem es einige Schreie ausgestoſsen hatte, bewegte es sich convulsivisch, was dazu beitrug, daſs es sich auf eine Seite legte. Diese Bewegungen boten wenig Unterbrechung und waren mit Urin- und Darmausleerungen begleitet; endlich folgten sie schneller, jedoch weniger kräftig, und endigten durch den Tod nach 40—45 Minuten. Die Leichen dieser Thiere erlangten bald eine groſse Steifigkeit. Mit diesen Erscheinungen stimmen diejenigen, welche O r f i l a über die Vergiftung mit Blausäure anführt, so vollkommen überein, daſs es keinem Zweifel unterliegen kann, daſs das Gift des bittern Manioc nur in dem Blausäuregehalte bestehe.

(Auszug aus dem Journal de Pharmacie. Mars 1836.)

Notiz über den Gerbstoff;

von *Leconnet.*

Indem ich in dem Journal de Pharm. (Mars 1835) die von Robiquet gemachten Beobachtungen über die Darstellung des Gerbstoffs las, hatte ich schon öfter Gelegenheit gehabt, alle die Schwierigkeiten dabei zu erfahren, die er angibt; da nun aber der Gebrauch des Gerbstoffs in der Medicin täglich häufiger wird, so suchte ich das Verfahren von Pelouze zu einer gröſsern Ausbeute zu verändern. Nach mehreren, unter verschiedenen Umständen angestellten Versuchen mit der Verdrängungsmethode sah ich mich veranlaſst, auf dieselbe zu verzichten. Ich gebe hier nun diejenige, zu welcher ich meine Zuflucht nahm, und welche von der Pharmacie centrale angenommen wurde. Ich halte sie für sehr einfach und nach den Resultaten, die ich erhielt, für fähig bei geringerem Aufwande an Aether viel mehr Gerbstoff zu liefern.

Ich nehme einen Becher mit weiter Oeffnung, auf die ich einen guten Korkstöpsel passe, der vollkommen luftdicht schlieſst; in denselben bringe ich die zu feinstem Pulver verwandelten Galläpfel, übergieſse sie mit so viel Aether, wie nöthig, um einen Brei zu erhalten, rühre mit einem Holzspatel um, verschlieſse den Becher sorgfältig, und lasse das Ganze 24 Stunden stehen, hierauf bringe ich den Inhalt auf ein Stück starker Leinwand (auf Zwillich), und presse schnell und gut aus. Auf diese Weise erhalte ich eine gewisse Menge einer Flüssigkeit, deren Consistenz zwischen der des Honigs und der des Syrups variirt, je nach der Menge Aether, die auf das Galläpfelpulver gegossen wurde.

Nachdem die Wirkung der Presse erschöpft worden,

nehme ich vermittelst eines Kartenblattes oder eines Hornspatels den äufserlich noch anhängenden Gerbstoff weg, zerreibe den Inhalt des Tuches zwischen den Fingern, bringe ihn in das Digestionsgefäfs zurück. und übergiefse ihn mit einer neuen Quantität Aether, verschliefse gut, und presse nach 20 Stunden von neuem aus, u. s. w.

Es ist wesentlich ein gröfseres Gefäfs zu nehmen, als für die Menge der Galläpfel nothdürftig ausreichen würde, damit man auch die Leinwand, die zum Auspressen dient, mit einschliefsen könne; diese behält auf diese Weise ihre Biegsamkeit, und erhält den Aether, von welchem sie durchdrungen ist. Die Menge Gerbstoff, welche man nach jeder Behandlung erhält, ist abnehmend, so dafs bald ein Punct erreicht wird, bei der sie so gering ist, dafs sie den Aetherverlust nicht deckt, und dafs es dann nicht rathsam ist, die Erschöpfung weiter zu treiben. In drei Versuchen erschöpfte ich nach und nach 500 Grammen Galläpfel, und erhielt folgende Resultate:

Galläpfel.	Aether.	Gerbstoff.
500	450	195
500	520	230
500	780	300

Es verhält sich hiernach der gewonnene Gerbstoff zum Aether:

Beim 1sten	Experiment	wie		1 : 2,3
» 2ten	»	»	»	1 : 2,27
» 3ten	»	»	»	1 : 2,6

Wornach sich schliefsen läfst, dafs man um so mehr Gerbstoff erhält, je mehr Aether man anwendet; man kann sich indefs zufrieden stellen, wenn man die Hälfte des Gewichts der angewandten Galläpfel an Gerbstoff gewinnt.

Wenn ich die Resultate, die ich erhielt, mit denen der Verdrängungsmethode vergleiche, so ergeben sich folgende

Unterschiede. Als Beispiel will ich hier die Operation wählen, welche mir am besten gelang: ich liefs durch 500 Grammen Galläpfel 630 Grammen Aether gehn; ich erhielt die 2 angezeigten Schichten, gleich einem Volumen, und ich unterwarf das Ganze der Destillation; ich gewann 210 Grammen Aether wieder und erhielt 105 Grammen Gerbstoff; ich liefs nun Wasser durch die Galläpfel gehn, welches mir noch 45 Grammen Gerbstoff lieferte. Ich erhielt also 150 Grammen Gerbstoff und verlor 420 Grammen Aether, was zwischen Gerbstoff und Aether das Verhältnifs von 1:2,8 gibt.

Wenn alle Versuche denselben Erfolg hätten, wie der oben erwähnte, so würde der Unterschied der beiden Methoden nicht so grofs seyn, um der einen den Vorzug vor der andern zu geben, zumal da die Anwendung der doppelten Menge Aether, die Verdrängungsmethode betreffend, auch das um das Doppelte vermehrte Quantum Gerbstoff geben würde; dem ist jedoch nicht so, denn es ist mir nur einmal gelungen, obgleich ich beständig unter denselben Umständen arbeitete, bei der letzteren Methode jenes Resultat zu erhalten, und da Herr Pelouze angibt, 35 bis 40 Proc. Gerbstoff aus den Galläpfeln gewonnen zu haben, ich hingegen stets durch die Macerationsmethode an 60 Proc. erhielt, so lassen sich durch iene die Galläpfel nicht erschöpfen.

Uebrigens ist auch das Product, das man auf dem Wege gewinnt, den ich vorschlage, viel gleichartiger, und ich erhielt niemals 2 Schichten, wie bei der Verdrängungsmethode. Ich glaube, dafs die Bildung der einen dieser Lagen, die obere nämlich, gröfsten Theils der Eigenschaft der Galläpfel sich zusammenzuballen, zuzuschreiben ist; man sieht leicht, wenn man Aether auf das Pulver des Trichters giefst, dafs sich zwischen jenem und den Wänden des Trichters Aether

durchdrängt, der folglich sich nur mit etwas Farbstoff anschwängern kann.

(Journ. de Pharm. Mars. 1836.)

Dritte Abtheilung.

Botanik und Pharmacognosie.

Chloris medica;

von Professor *Dierbach.*

(Fortsetzung der in B. XV. S. 217. dieser Annalen abgebrochenen Abhandlung.)

ZWÖLFTER ABSCHNITT.

Arzneipflanzen des südlichen Amerika.

Wenn die weit ausgedehnte grofse Ländermasse, welche das südliche Amerika umfafst, hier in einem einzigen Abschnitte zusammengedrängt ist, so mufste doch die südlichste Spitze des Landes, Patagonien, Feuerland und die nahe liegenden Inseln davon ausgeschlossen werden, die, wie das Clima, so ihre Vegetation zu auffallend von den nördlicher gelegenen wärmeren Gegenden abweichen, und somit eine Trennung nothwendig bedingen.

Nach dieser Sonderung bleibt uns aber nicht nur noch ein ungemein grofses, sondern zugleich auch von der Natur überschwenglich reich ausgestattetes Land, das vielleicht selbst, wenn man die Schönheit und Mannigfaltigkeit seiner Vegetation betrachtet, das gesegnete Ostindien hinter sich zurück läfst; so zwar, dafs dessen einzelne Provinzen den Stoff zur Darstellung mehrerer Floren liefern könnten, auch

darf man hoffen, dafs die Botaniker einer künftigen Zeit diesen reichen Stoff nicht unbenutzt lassen werden; denn eigenthümlich ist die Vegetation am Magdalenenflusse, ausgezeichnet die des Orinoco, unermefslich reich und von allen übrigen verschieden die des Amazonas oder Maranhon, was auch im Ganzen von der des San Francesco gilt, woran sich die des Rio de la Plata anschliefst.

Höchst lehrreich und anziehend würde die Schilderung der Floren dieser Stromgebiete seyn, wenn man sie gesondert darstellen und vergleichen könnte, sie müfste zu höchst interessanten Betrachtungen und Folgerungen Anlafs geben, aber dazu ist die Zeit noch nicht gekommen.

Schon seit einigen Jahrhunderten bezieht Europa mehrere seiner geschätztesten Arzneidroguen aus diesen fernen Gegenden; wer kennt nicht die Ipecacuanha, die Vanille, den Perubalsam, den Copaivabalsam, den Piment, den spanischen Pfeffer, die Chinarinden, die Quassia, die Sassaparilla, die Pichurimbohnen, die Ratanhia und so viele andere, die jetzt in allen Apotheken zu finden sind, und denen wohl noch manche andere folgen werden, da noch so Vieles in jenen Gegenden zu entdecken ist.

Vorzügliches Verdienst um die Kenntnifs der Gewächse des südlichen Amerika erwarben sich Naturforscher von fast allen europäischen Nationen, ich nenne hier nur die Herren Peter Barrère, Löffling, Fuseė Aublet, Rottböll, Rodschied, Vandelli, Molina, Feuillė, Mutis, Ruiz und Pavon, v. Humboldt und Bonpland, Don Felix de Azara, Gilius, Malouet, Leblond, Lindley, Correa de Serra, v. Martius, Mikan, Saint Hilaire, Raddi, Pohl, Bertero, Eschwege, Caldeleugh, Prinz von Neuwied, Haenke, Lesson, Pöppig, v. Meyen und viele Andere. Besonders ist Brasilien der Gegenstand fleifsiger Forschungen gewesen, und

namentlich hat Herr v. Martius eine grofse Zahl der interessantesten Arzneipflanzen dort entdeckt. Dieses grofse und schöne Land, theils in der heifsen Zone, theils in die südliche gemäfsigte hinunter ragend, ist überhaupt in den jüngsten Zeiten eine unerschöpfliche Fundgrube der Naturforscher geworden. Weit weniger ist Peru und Bolivia bekannt, eben so Paraguay, und den zahlreichen Entdeckungen Humboldts in Columbien dürften noch reiche Nachlesen folgen. Chili und die schönen Gegenden am Rio de la Plata versprechen nicht minder den Botanikern noch reiche Ausbeute.

§. 106.
Columbische Ceres.

Was im Allgemeinen von der Ceres Westindiens gesagt worden ist, gilt auch von dieser; denn die Cultur solcher Grasarten, deren Saamen zur Brodbereitung dienen, ist auch da sehr eingeschränkt, und zumal in den heifseren Provinzen treten andere Nahrungsmittel an ihre Stelle. Wir haben aber hier auf einige Besonderheiten aufmerksam zu machen.

Cerealien und andere Gewächse mit mehlreichen Saamen.

Zea Mays L)*. Das allbekannte Welschkorn oder türkische Korn ist neueren Untersuchungen zufolge in Paraguay einheimisch, worüber besonders Herr v. Saint Hilaire Nachricht gab. Im wilden Zustande sollen die Saamen des türkischen Kornes wie bei andern Gramineen mit Hüllen versehen seyn, die sich aber durch die Cultur bald verlieren; welche primitive Form dann Zea Mays tunicata genannt wird. (Annales des Sc. natur. Fevr. 1829. p. 143. Brandes Archiv Bd. 35. Heft 3. p. 287.)

---

*) Man vergleiche Meyen Grundrifs der Pflanzen-Geographie. p. 353.

Zea Curagua Molina. Eine in Chili einheimische Maisart, die in Europa kaum bekannt ist. Nach Molina ist sie zwar kleiner wie die gewöhnliche Sorte, aber mehlreicher, weſswegen sie zu manchen Zwecken dieser vorgezogen wird. Das botanische Merkmal sollen gesägte Blätter (Folia serrata) seyn.

Milium nigricans Ruiz et Pavon. Wird um Pillao und andern Orten cultivirt; es ist eine Hirsenart, die dort Mais von Guinea heiſst, und deſshalb vielleicht aus Afrika stammt.

Diesen nämlichen Namen (Mais de Guinea) trägt nach v. Humboldt auch *Sorghum vulgare Pers.*, welches ostindische Getreide an temperirten Orten der Provinz Jaen de Bracomoros cultivirt wird.

Ueber die Grasarten Brasiliens ist besonders Nees Agrostographia Brasiliensis nachzusehen.

Vorzügliche Aufmerksamkeit verdient aber die Bemerkung des zu wenig bekannten Molina, welcher als in Chili einheimische Getreidearten *Magu*, eine Art Roggen, und *Tuca*, eine Art Gerste, anführt. Die Amerikaner, sagt er, welche vor Ankunft der Europäer diese beiden Cerealien anbauten, haben gegenwärtig die Cultur fast ganz aufgegeben, nachdem der Weizen bei ihnen eingeführt ist. Aus diesem Getreide machten sie ihr Brod, welches sie *Congue* nannten, welchen Namen gegenwärtig das Weizenbrod führt.

Saccharum violaceum Tussac. Das violette Zuckerrohr ist zwar keine Getreideart, verdient aber doch genannt zu werden; man cultivirt es zwischen den Wendekreisen in Amerika eben so häufig, als das gemeine Zuckerrohr (S. officinarum L.), bis zu einer Höhe von 500, und selbst an manchen Stellen bis zu 600 — 900 Fuſs hoch in den Gebirgen; es liefert weniger süſsen Saft, der blos zur Rumbereitung verwendet wird.

Eine vorzügliche Stelle verdient aber noch

Chenopodium Quinoa Willd. Eine der Melde ähnliche Pflanze, wovon es zwei Hauptvarietäten gibt, eine mit grünem Stengel, die in Chili, Neu-Granada, um Quito u. s. w. cultivirt wird, und eine zweite mit rothem Stengel, die man bei Riabamba um der mehlhaltigen Saamen willen zieht *).

Gewächse mit efsbaren Wurzelknollen.

Solanum Parmuntieri Molina. Scheint nur eine Varietät der gemeinen Kartoffel zu seyn, die also auch in Chili einheimisch wäre, worüber besonders Meyen (a. a. O. p. 363.) nachzulesen ist.

Solanum Cari Molina. Diese Kartoffelart hat, wie Molina sagt, weifse Blumen, mit einem grofsen gelben Honigbehälter, gleich den Narcissen, ihre Wurzelknollen sind cylindrisch und sehr süfs, daher man sie gewöhnlich gebraten ifst.

Solanum montanum Ré. In Peru einheimisch; die Knollen sind eiförmig, weifs, fleischig, einen Zoll dick, sie werden von den Peruanern gerne gegessen, haben einen mehligen süfsen Geschmack und sind leicht zu verdauen. (Kolb Bromatol. p. 323.)

Helianthus tuberosus L. Erdäpfel. Topinambours.

Convolvulus esculentus Sprengel, oder Ipomaea Catesbaei Meyer. Liefert eine Art Bataten.

Ipomoea platanifolia Roem. et S., oder Convolvulus platanifolius Vahl. Diefs sind die Bataten von Chili, nach Feuillé.

Oxalis tuberosa Savi. Oca. Eine in Chili einheimische Sauerkleeart mit knolliger Wurzel und gelber Blume. Ihre Wurzel treibt wie die Kartoffel 6—7 Knollen, welche gegen 3—4 Zoll lang und mit einer feinen glänzenden Haut besetzt sind. Diese Knollen, welche weifs, sehr zart sind,

*) Man vergleiche auch Meyen a. a. O. p. 361.

und einen säuerlich-süfsen Geschmack haben, werden gekocht gegessen, und dienen auch eben so wie die Kartoffeln zur Fortpflanzung des Gewächses.

In Peru gibt es eine ähnliche Art von Sauerklee mit efsbaren Wurzelknollen.

Janipha Manihot Kunth. Wächst nicht nur wild in Südamerika, sondern wird in den heifsesten Gegenden auch überall cultivirt.

Arracacha esculenta Decandolle, oder Arracacha xanthorrhiza Bancraft. Conium Arracacia Hooker, und wahrscheinlich Heracleum tuberosum Molina. Wächst bei Santa Fè de Bogota, wo diese Dolde auch zum Küchengebrauche cultivirt wird.

Arracacha moschata Decand., oder Conium moschatum Humb. et Bonpl. Wächst in der Provinz de las Pastos, bei Teindela, wo die Pflanze Sacharachaca heifst. Hat gleich der vorigen sehr wohlschmeckende Wurzelknollen.

Dioscorea alata L., Ignam- oder Yams-Wurzel. Wahrscheinlich aus Ostindien stammend, wird fast überall im tropischen Amerika cultivirt, bis zu einer Höhe von 500′ der Gebirge. Die Einwohner nennen die Pflanze die Igname von Guinea.

Alstroemeria peregrina L. Wächst auf Hügeln am Meeresstrande in Peru und Chili. Aus den Wurzeln bereitet man ein feines Mehl, welches vorzugsweise zu leicht verdaulichen Krankenspeisen gebraucht wird. Gleichen Nutzen gewähren Alstroemeria Ligtu L., A. Hookeriana Schultes., A. pulchra Sims., A. pulchella W., A. Curtisiana Meyer und andere.

Conanthera bifolia Ruiz et Pavon. Die Illmu der Südamerikaner, eine schöne Lilienpflanze mit blauer Blume, deren Wurzelknollen gekocht, eine gute Speise liefern.

Alpinia exaltata Meyer. Aus den Wurzeln macht man

in Surinam Mehl, und auch die Früchte dieses Würzschilfes werden in Zucker eingemacht gegessen.

Caladium esculentum Ventenat. (Arum L.) Hat eine scharfe Wurzel, aber auch viele nahrhafte Theile, die nach Absonderung des scharfen Antheils zur Speise dienen; dasselbe gilt von C. bicolor Vent., C Poecile Schott., C. edule Meyer.

Hülsenfrüchte.

Süd-Amerika besitzt deren eine grofse Zahl, allein es scheint nicht, dafs man sich viel bemüht habe, die Arten mit efsbaren Saamen näher kennen zu lernen, zumal da die aus Europa und Ostindien eingeführten Arten zu genügen schienen.

Indessen erinnert doch Molina, dafs vor der Ankunft der Spanier die Einwohner in Chili verschiedene Arten Bohnen gebaut hätten, die von den europäischen nicht sehr verschieden seyen. Unter diesen befinden sich nebst 13 schlingenden Sorten besonders folgende zwei merkwürdige Arten:

Phaseolus Pallar Molina. Cudihuelo. Mit Saamen, die beinahe einen Zoll lang sind.

Phaseolus Aselli Molina. Borrschetti. Mit sphärische und auf der Oberfläche unebenen Saamen.

Palmen.

Wichtiger noch, als dem Europäer seine Cerealien, sind dem Bewohner des tropischen Amerika seine Palmenbäume: sie liefern ihm Kleider, Wohnung und alle Bedürfnisse des Lebens, sie vertreten die Stelle der Obstbäume, sie geben Brod, Wein, Oel, Butter, Wachs u. s. w., ja diese schönsten des Pflanzenreichs vertreten auch die Stelle des Kohles und gewähren wohlschmeckende Gemüse. Was der Europäer mühsam im Garten und Felde, im Weinberge zieht, das wird hier in den Wäldern von der sorgsamen Hand der Natur bereitet, und bedarf kaum der Nachhülfe des Menschen! Es sind hier zu erwähnen:

Mauritia flexuosa L. fil. Der amerikanische Sagobaum. Man sehe Humboldt Reise in die Aequinoctialgegenden Band 3. p. 286. Band 4. p. 632.

Sagus americana Poiret. Liefert ebenfalls Sago.

Cocos coronata Martius. Aus dem Marke des Stammes bereitet man eine Art Brod.

Mauritia vinifera Martius. Burili- oder Bruti-Palme. Der Saft des Stammes liefert ein dem Weine ähnliches Getränke; die Früchte macht man mit Zucker ein, und verführt sie als einen Handelsartikel.

Bactris major Jaquin und B. minor Jaquin liefern gleichfalls ein dem Weine ähnliches Getränk.

Cocos butyracea L. fil. Leistet dieselben Dienste; auch enthalten die Früchte ein butterartiges, angenehmes Oel.

Alfonzia oleifera Humb. et B. Die ausgepreſsten Kerne geben ein auf dem Wasser schwimmendes Oel, aus dem künstlich ein flüssiger Talg ausgeschieden werden kann, der zur Erleuchtung der Kirchen und Häuser dient.

Elaeis guineensis L. Brasilische Oelpalme. Siehe Geiger's Mag. Dec. 1828. p. 245.

Corypha cerifera Arrudu. Wachspalme, welchen Namen besonders auch Ceroxylon Andicola Humb, oder Iriartea andicola Spr. trägt.

Oenocarpus distichus Mart. Liefert ein klares, fast geruch- und farbloses Oel, das, wenn es mit Sorgfalt aus den gekochten Früchten ausgepreſst wurde, sich für die Küche eignet.

Cocos chilensis Molina. Die amerikanische Cocospalme, groſse Wälder in Chili bildend, die Nüsse mit mandelartigem Kern liefern Oel zu den Speisen, der Saft des Stammes Zucker *).

*) Es ist dieſs wohl dieselbe, deren Meyen unter dem Namen Molinaea micrococos Bertero gedenkt, sie wächst, wie er

Euterpe edulis Martius. Die unentwickelten Blattknospen dienen als Gemüse; eben so Cocos oleracea Mart., Corypha dulcis H. ét B., C. Pumos H. und andere haben zugleich eſsbare Früchte.

Milchbäume.

Sie gehören zu den seltensten Naturerscheinungen, zumal da eine vollkommen der thierischen Milch ähnliche und auf gleiche Weise genieſsbare Flüssigkeit gerade von solchen Gewächsen geliefert wird, von denen man der Analogie nach nur scharfe schädliche Bestandtheile erwarten sollte. Hierher gehören:

Galactodendron utile Kunth, oder vielmehr ein Brosimum. Der Kuhbaum. Man sehe hierüber v. Humboldt Reise Bd. 3. p. 180. Bd. 5. p. 375.

Tabernaemontana utilis Smith. Hya Hya oder der Milchbaum von Demerara. Man sehe Brandes Archiv Bd. 33. Heft 2. p. 170.

Wasserbäume.

Da nun einmal dem Bewohner des südlichen Amerika alles, was er braucht, an den Bäumen wächst, so mag es ihm weniger, als dem Europäer auffallend erscheinen, auch in den Vegetabilien Quellen frischen Wassers zu finden, eine Vorsorge der Natur in heiſsen Erdstrichen, worauf oben schon bei den Gewächsen des tropischen Afrika aufmerksam gemacht wurde. Hier sind besonders zu nennen:

Spondias tuberosa Arr. An der Wurzel dieses Baumes befinden sich knotige Wülste von der Gröſse einer Faust bis zu der eines Kinderkopfs, sie sind inwendig hohl und mit Wasser gefüllt, welches zwar lau und nicht sehr angenehm schmeckt, aber doch trinkbar ist.

---

sagt, bis zum 35° südlicher Breite, und findet da eine so niedere Temperatur, daſs der Schnee im Winter oftmals mehrere Stunden lang liegen bleibt. (Pfl. Geographie p. 396.)

Caesalpinia pluviosa Decandolle. Der Regenbaum. Siehe Journal de Pharmacie. Mars 1826. p. 117.

Ueber die in den südamerikanischen Provinzen Cardova, Tucuman u. s. w. vorkommende Wasser gebende Tillandsia, die als Schmarotzerpflanze an den Bäumen wächst, sehe man Bibliothèque universelle Nov. 1827. p. 294.

Zur Reinigung des Wassers dient *Cactus Pleo H. et B.*

Erweichende lindernde Vegetabilien.

Jussieua peruviana L.

Gossypium barbadense L. G. herbaceum L. G. vitifolium Lam. Nicht nur die Blätter der Baumwollen-Arten, sondern besonders noch ihre Saamen sind schleimig, erweichend. Zu bemerken ist jedoch, daſs dieselben ursprünglich in Ostindien zu Hause sind, jetzt aber in Brasilien nach von Martius gebraucht werden.

Passiflora hibiscifolia Lamark.

Amarantus celosioides H. et B. Die Blätter werden gleich Spinat gegessen.

Cissampelos tomentosa H. et B.

Sphaeralcea cisplatina. Wird ganz wie bei uns die Althaea benutzt.

Kielmeyera speciosa Mart. Die Blätter dienen auf dieselbe Art.

Francoa sonchifolia Jussieu.

Cactus mammillaris L. C. Melocactus L.

Drymaria cordata Willdenow.

Pharnacium bellidifolium Poiret.

Oenothera mollissima L. O. acaulis Cavan.

§. 107.

Columbische Pomona.

Auſser den schon erwähnten Früchten von mancherlei Palmen besitzt Süd-Amerika eine so groſse Zahl von Gewäch-

sen, deren fleischige Fruchthüllen eine angenehme Speise abgeben und die europäischen Obstarten ersetzen, daſs man sich darauf beschränken muſs, die bekanntesten und beliebtesten anzuführen.

Musa paradisiaca L. Langer eckiger Pisang (Pacoba). In Brasilien einheimisch. Man sehe Spix und Martius Reise Bd. 3. p. 1063.

Ananas lucidus Schultes, oder Bromelia lucida Willd. King, Pine Apple. A. bracteatus Lindley. A. Sagenaria Schult. A. muricatus Schult.

Die Familie der Myrtaceen liefert besonders in den Tropenländern schmackhafte Obstfrüchte, wie:

Eugenia cauliflora Decand., oder Myrtus cauliflora Mart.

Psidium Cattlejanum Mart. P. pomiferum L., zumal die Varietät β. sapidissimum.

Campomanesia lineatifolia Ruiz et Pav., oder Psidium lineatifolium Pers. Palillo.

Bertholletia excelsa Humb. et Bonpland. Ist in Südamerika das, was bei uns die süſsen Mandeln oder Kastanien (Juvias) *).

Lecythis ollaria L. Ollato. Die Frucht ist so groſs wie ein Kindskopf.

L. grandiflora Aubl. Marmite de Singe. Die Frucht ist kleiner wie die vorige.

Auch die Früchte der Cucurbitaceen ihres reichlichen und saftigen Fleisches wegen sind in heiſsen Gegenden sehr geschätzt, eben so die schönen verwandten Passifloren und Melonenbäume, wie:

Cucumis macrocarpus Wenderoth.

---

*) Meyen nennt die Früchte dieses Baumes brasilianische Kastanien, und gibt ausführliche Nachricht von ihnen (Am a. O. p. 409). Eine chem. Untersuchung findet sich im Mag. für Pharm. Bd. 6. p. 196.

Cucurbita ceratocreas Haberle. C. Mammeata Molina. Das Fleisch dieser letzten, in Chili einheimischen Kürbisse ist süfs und angenehm, wie Bataten. Dort gibt es auch eine Art *C. Siceraria*, die so grofs wird wie ein Korb, und auch gleich einem solchen benutzt wird.

Momordica pedata L., oder Auguria pedatisecta Nees et Mart.

Carica Papaya L. Melonenbaum,

Passiflora ligularis Jussieu. P. ornata H. et B. P. edulis Sims.

Die *Terebinthaceen* und *Sapoteen* liefern ebenfalls mancherlei efsbare Früchte, wie:

Spondias tuberosa Arrudo. Die Früchte sind denen der Reine Claude-Pflaumen nicht unähnlich.

Anacardium occidentale L.

Achras Cainito R. et Pav.

Chrysophyllum Macoucou Aublet, oder C. pyriforme W.

Lucuma mammosa Jussieu, auch in Ostindien einheimisch, gehört nach v. Martius zu den efsbaren Früchten Brasiliens.

Auch die *Chrysobalaneen* und *Rosaceen* geben ihren Beitrag, als:

Acica guyanensis Aublet.

Licania incana Aublet.

Chrysobalanus Icaco L.

Parinarium montanum Aublet. P. campestre Aublet.

Fragaria chilensis Molina. Die chilesische Erdbeere. Sie sind so grofs wie eine Wallnufs, und selbst wie ein Hühnerei; es gibt weifse, rothe und gelbe.

Die Früchte mehrerer *Cacteen*, die sich durch ihren lieblichen Geschmack auszeichnen, gehören mit zu den Eigenheiten des tropischen Amerika, wie:

Opuntia cochinillifera Miller, oder Cactus cochinillifer L.

O. Ficus indica Haworth, oder Cactus Ficus indica L.

Cereus sepium Humb. et B. Am Fuße des Chimborasso einheimisch.

C. heptagonus Haworth.

Die *Melastomaceen* mit eßbaren Früchten sind ebenfalls nur allein in Amerika anzutreffen, wie:

Henriettea succosa Decandolle.

Melastoma grossularioides L.

Majeta gujanensis Aublet.

Ossaea flavescens Decandolle.

Loreya arborescens Decandolle.

Wenn der Europäer die Früchte seiner *Solaneen* als ein Gift fürchtet, so hat dagegen der Süd-Amerikaner solche, die ihm zum Leckerbissen dienen, wie:

Solanum muricatum Aiton.

Solanum incanum Dunal.

Solanum quitoense Lamark. Pomeranze von Quito! (S. angulatum Flor. peruv.)

Solanum Maccai Richard.

Solanum esculentum Dunal, oder S. Melongena Willd Eierpflanze.

Solanum Lycopersicum L., oder Lycopersicum esculentum Mill. Liebesapfel.

Noch bleiben deren eine ganze Reihe übrig, wie unter andern folgende:

Lardizabala triternata Ruiz ét Pavon, zu den Menispermeen gehörend.

Quadria heterophylla Ruiz et Pavon, Gevuina Avellana Molina. Chilesische Haselnüsse, zu den Proteaceen gerechnet.

Theobroma Cacao L. T. speciosum Willd. T. subincanum Mart. T. bicolor Humb. et Bonpl. T. silvestre Martius. T. microcarpum Mart. Man sehe über

diese brasilische Cacaobäume Magaz. für Pharmacie Nov. 1830. p. 217.

Cordia lutea Lamark. Die Frucht ist eine Art Brustbeere.

Lantana annua L.

Persea gratissima Gaertner, oder Laurus Persea L.

Thoa urens Willd. Zu den Chlorantheen gehörend, mit efsbaren Saamen.

Alibertia edulis Rich., oder Gardenia edulis Poiret, zu den Rubiaceen gehörend.

Caryocar nuciferum Willd., trägt Früchte, die so grofs werden, als ein Menschenkopf, sie enthalten efsbare Kerne vom Geschmack der Mandeln.

C. glabra Aublet hat ebenfalls efsbare Kerne. C. butyrosum Willd. ist reich an butterartigem fettem Oele. C. amygdaliferum Cavanilles. Der Mandelbaum von Santa Fè de Bogota wird 180—250 Fufs hoch!

Morus celtidifolia Humb. M. corylifolia Humb. Die Maulbeerbäume von Quito.

Symphonia globulifera L., oder Moronobea coccinea Aublet. Zu den Garcinieen gehörend.

Citrus chilensis Molina.

C. spinosissima Meyer.

Vaccinium meridionale (Gay-Lussaccia Kunth). Die brasilische Heidelbeere, mit hochrothen Blüthen und schwarzen schmackhaften Früchten. (J. C. Mikan, Kinder meiner Laune. Prag 1833. p. 113.)

§. 108.
Brech- und Purgirmittel.

Die Zahl der schon jetzt als solche bekannten Gewächse ist schon sehr ansehnlich; dennoch läfst sich mit grofser Sicherheit annehmen, dafs noch bei weitem mehrere in jenen Gegenden existiren, die man bis jetzt unbenutzt liefs

Emetica.

Psychotria emetica Mutis, oder Cephaelis emetica Persoon. Ipecacuanha der peruanischen Officinen. (Handbuch p. 62.)

Cephaelis Ipecacuanha Rich., oder Callicocca Ipecacuanha Brot. Ipecacuanha officinalis Arruda. (Handbuch p. 62.)

Richardsonia scabra St. Hil., oder Richardia scabra L. Spermacoce hexandra. A. Richard u. s. w. Ipecacuanha alba.

Richardsonia rosea St. Hil., oder R. emetica Martius. Ipecacuanha nigra s. d. Rey.

Chiococca anguifuga et C. densifolia Mart. Ipecacuanha von Zoazeiro, Poaya de Serzippe der Brasilianer.

Manettia cordifolia Martius. Ipecacuanha von Villa rica.

Borreria ferruginea Decand., oder Spermacoce ferruginea Lisanc. Poaya de Praya.

Borreria Poaya Dec., oder Spermacoce Poaya St. Hil. Ipecacuanha von Serra, Poaya do campo.

Ueber die Brechen erregenden, großentheils in Südamerika einheimischen Rubiaceen vergleiche man: Abhandl. über die Arzneikräfte der Pflanzen p. 185.

Polygala Poaya Martius. P. monticola Humb. et Bonpl.

Jonidium parviflorum Ventenat.

J. brevicaule Mart. J. Poaya S. Hilaire oder Solea Poaya Sprengel.

J. urticaefolium Mart.

J. hirsutissimum St. Hil.

Euphorbia picta Jaquin.

Pedilanthus tithymaloides Poit., oder Euphorbia myrtifolia Lamark.

Sarcostemma glaucum Kunth, oder Cynanchum pedunculare Lamark.

Rauwolfia nitida L.

Vallesia dichotoma R. et Pav., oder Rauwolfia glabra Cavan.

Potalia amara Aublet.

Theophrasta americana L.

Dorstenia arifolia Lamark.

Zizyphus Joazeiro Mart.

Convolvulus Batatilla Kunth.

Calceolaria pinnata L

Psoralea glandulosa L. Die Wurzel ein Vomitorium; die Blätter dagegen sollen als ein stärkendes und Wurmmittel dienen.

Purgantia.

Acrostichum flavens Humb. et Bonpl.

Asplenium serratum L.

Sisyrinchium galaxioides Gomez.

Ferraria purgans Mart. F. cathartica Mart. Ruibarbo do Campo oder Pireto.

Libertia ixioides Sprengel.

Cathartocarpus brasilianus Jacquin, oder Cassia brasiliana Lam. C. grandis L. fil. Canno-fistula.

Cassia ferruginea Schrader.

Cassia cathartica Martius. Senna do Campo.

Tephrosia Senna Humb. et Bonpl. Südamerikanische Sennesblätter.

Myroschilos oblongum R. et Pav. (Folia Sennae loco.)

Desmodium tortuosum Decandolle.

Plumeria drastica Martius.

Echites Cururu Martius. E. grandiflora Meyer nec Roxb. Siehe Magaz. für Pharmacie. Novemb. 1830. p. 215.

Allamanda cathartica L.

Hernandesia gujanensis Aublet.

Hura crepitans L.

Aleurites brasiliensis Ag.

Joannesia princeps Gomes.

Siehe Mag. für Pharm. Dec. 1827. p. 248. Juni 1829. p. 154.

Jatropha gossypifolia L. J. multifida L. J. opifera Mart. Siehe das. Juni 1828. p. 270.

Colletia spinosa Lamark.

Brownea coccinea Jacquin.

Boerhavia virgata Humb. B. patula Domb. B. excelsa W.

Sambucus peruviana Humb. et B.

Linum selaginoides Lamark.

Convolvulus brasiliensis L. C. per Caprae L.

Convolvulus Iticucu Gmelin liefert die brasil. Mechoacanna.

Convolvulus trilobus Desrouss, oder Ipomaea triloba Miller.

Convolvulus operculatus Gomes. Batate di Puaga. Die Wurzel hat dieselben Eigenschaften, wie die Jalappe.

Ipomaea Papira R. et Pavon, und I. subtriloba Ruiz et Pavon.

Momordica operculata L. Kusia nach Hancock. Mag. für Pharm. Nov. 1830. p. 190.

Momordica purgans Mart.

Mag. für Pharm. Juni 1828. p. 275.

Melothria pendula L. Daselbst.

Trichilia cathartica Mart. Daselbst. Dec. 1828. p. 238.

Jovellana punctata R. et P.

Lisianthus chelonoides L.

Vismia sessilifolia Persoon.

Terminalia fagifolia Mart.

Liefert ein dem ächten Gummi Guttae ähnliches Schleimharz.

Terminalia argentea Mart. Liefert ein purgirendes scharfes Schleimharz.

Magaz. für Pharm. Dec. 1828. p. 233 und p. 253.

Salix chilensis Molina. Liefert Manna!

§. 109.
Scharfe Mittel.

Wie schon öfter, müssen wir auch hier wieder die gelinden, scharfen und antiscorbutischen von den andern, welche weit heftiger, theils drastischen, theils intensiv hautröthenden und selbst giftigen Effect zeigen, unterscheiden.

Antiscorbutica.

Tropaeolum majus et *minus* L. Indianische Kresse. T. pentaphyllum (Antiscorbuticum).

Cleome gigantea L. C. arborea Humb. et Bonpl. C. rosea Vahl.

Capparis amygdalina Lam. C. incana H. et B.

Die Eigenschaften dieser scharfen Mittel lassen sich einigermaſsen durch die Anordnung nach natürlichen Gruppen bemessen, äuſserst scharf und öfters diuretisch sind die folgenden Endogenen.:

Veratrum Sabadilla Retz.

Calla Dracontium Meyer, oder Dracontium pertusum Miller.

Hippeastrum equestre Herb.

Ismene Amansaës Herb.

Die scharfen Solaneen und Papaveraceen besitzen meistens, doch, wie man an Capsicum sieht, nicht immer zugleich mehr oder weniger ausgezeichnete narcotische Eigenschaften, wie:

Nicotiana angustifolia R. et Pav.. N. glutinosa L. N. cerinthoides Hornen. N. viscosa Lehm. und andere, besonders scharf ist aber Nicotiana pulmonarioides Humb.

Lycopersicum peruvianum Dunal, oder Solanum peruvianum L.

Capsicum annuum L. Spanischer Pfeffer. (Handb. p. 69.) C. toxicarium Pöppig!

Bocconia frutescens L.

Die scharfen Apocyneen und Euphorbiaceen sind wohl allezeit zugleich auch drastische Purgirmittel, wie:

Echites longiflora Desfont.

Cerbera Ahovai L.

Cameraria angustifolia L.

Lasiostome Curare Humboldt.

Eine Schärfe ganz eigener Art, die bisweilen flüchtiger Natur ist, besitzen manche Gewächse aus den Abtheilungen der Terebinthaceen, Urticeen, Laurineen, Polygoneen u. s. w., wie

Rhus juglandifolia Humb. R. perniciosa H.

Phytoxys acidissima Molina.

Laurus caustica Molina.

Polygonum acre Kunth. P. tamnifolium Humb. P. hispidum Kunth.

Rouchomon gujanensis Aublet. Pfeilgift.

Cocculus Imene Martius. C. Amazonum M.

Guatteria veneficorum Mart.

Ficus atrox Mart. Siehe Mag. für Pharm. Juni 1831. p. 318.

Paullinia pinnata L. Das. Dec. 1828. p. 240.

§. 110.

Auflösende, Schleim ausführende Mittel.

Es sind als solche anzuführen:

Adiantum tenerum Swartz.

Cuscuta racemosa Humboldt. C. umbellata M. C. miniata M. (Geiger Mag. Dec. 1829. p. 190.) Sipo de Chumbo.

Lantana pseudo-Thea Saint Hil. L. purpurea Horn. L. melissaefolia Aiton.

Scoparia dulcis L.

Polygala thesioides Willd.

Swartzia triphylla Willd., oder Possira arborescens Aublet. Die scharfen Hülsen sind im Gebrauche.

Rhynchanthera grandiflora Dec., oder Melastoma grandiflora Aublet.

Rhexia aspera W., oder Tibsuchina aspera Aublet.

Nonatelia officinalis Aublet, oder Psychotria involucrata Sw.

Quillaja Saponaria Molina.

Urena lobata. Die Blumen dienen als Expectorans bei chronischem Husten.

Turnera ulmifolia L.

Als Mittel gegen die *Schwindsucht* rühmte man an:

Quinchamalia chilensis Willdenow.

Wittelsbachia insignis Martius.

§. 111.

Schweiſs und Urin treibende Mittel.

Man hat schon ziemlich viele Gewächse in jenen ausgedehnten Ländern kennen gelernt, welchen diese Eigenschaft zukommt.

Diaphoretica.

Callicarpa acuminata Humb.

Solanum foetidum R. et Pav. Die Blätter werden wie Flores Sambuci gebraucht.

Sambucus peruvianus H. et B.

Erythroxylon Coca Willd.

Piper peltatum Vahl.

Canna angustifolia L.

Melastoma theaezans H. et B.

Dorstenia opifera Mart.

Petiveria tetrandra Gomes.

Ocimum incanescens Mart. *O. gratissimum* M.

Unxia camphorata L. fil.

Diuretica.

Aspidium coriaceum Sw.

Polypodium Calaguala Ruiz. P. crassifolium L.

Acrostichum Huascaro Ruiz.

Die Wurzeln aller dieser Farrnkräuter kommen unter dem Namen Calaguala vor.

Anatherum bicorne P., Brown. Ist die Radix Graminis der Brasilianer.

Remirea maritima Aublet, oder Miegia maritima Willd.

Pavonia diuretica St. Hil.

Spiranthes diuretica Lindley.

Tradscantia diuretica Mart.

Cissus salutaris Kunth.

Inga salutaris Kunth., oder I. Saman Willd. Ein Decoct der Rinde wird angewendet.

Rhexia canescens Bonpl.

Physalis viscosa L. P. pubescens L.

Nicandra physaloides Gärtner.

Ublatia trifoliata Pers., oder Monnieria trifolia L.

Ilex Mate St. Hil., oder Ilex paraguatensis Lamb. Cassine Gongonha Martius. Der Paraguai-Thee.

Palicurea diuretica Mart. P. officinalis Mart. P. strepens Mart. P. aurata Mart. und noch andere Arten.

Chiococca anguifuga Martius. Raiz preta, Cainca. Es gehört zu dieser Art nach Decandolle auch C. brachiata, der Flora von Peru, C. parviflora W., C. paniculata W. und vielleicht selbst C. pubescens.

Chiococca densifolia Martius.

Myginda uragoga Jaquin.

Pterocarpus Ecastaphyllum L.

Portulaca pilosa L.

Als Mittel bei chronischen, *arthritischen* und *rheumatischen Leiden* rühmte man

Canna angustifolia L. Wird in Bädern angewendet.

Polygonum antihaemorrhoidale Mart. Wird in Kräuterbädern und Kataplasmen, gegen Arthritis und Hämorrhoidalbeschwerden gebraucht.

Myristica officinalis Mart. Mit dem ausgepreſsten Oele der Saamen macht man Einreibungen gegen arthritische Gelenkgeschwülste, chronische Rheumatismen u. s. w.

Als Mittel gegen *chronische Hautkrankheiten* fand man nützlich:

Anchieta salutaris St. Hil.

Browallia Linnaeana Sprengel, oder B. elata und B. demissa L.

Sebipira major Mart.

Xyris vaginata Sprengel. X. americana Vahl.

Simaruba glauca Dec.

Galega toxicaria Swartz.

Vatoirea gujanensis Aublet.

An Gewächsen, denen eine besondere Kraft zur Heilung *syphilitischer Uebel* zukommt, ist Südamerika besonders reich; es gehören dahin:

Smilax syphilitica Humboldt. S. officinalis Kunth.

Bignonia antisyphilitica Martius.

Jacaranda echinata Sprengel, oder Bignonia echinata Jacquin. Gelbe Sassaparille. J. procera Sprengel, oder Bignonia Copaja Aublet, B. procera Willd.

Croton antisyphiliticus Martius.

C. fulvus Martius. Nach St. Hilaire werden noch mehrere Arten von Croton in Amerika gegen Syphilis, und zwar als Diaphoretica gebraucht.

Cuphea antisyphilitica Kunth. C. microphylla Kunth.

Herreria Sassaparilla Mart. H. stellata Ruiz et Pavon.

Lapageria rosea R. et Pavon..

Luzuriaga radicans R. et Pavon.

Alstroemeria Salsilla L.

Dipterix odorata W., oder Baryosma Tongo Gärtn., oder Coumarouna odorata Aublet. Hat die Heilkräfte des Lign. Guajacum.

Porliera hygrometrica R. et Pavon. Kommt mit der vorigen überein.

Palicurea speciosa Humb. et Bonpl. Goldstrauch. Steht als Antisyphiliticum in grofsem Rufe.

Agave americana L.

Begonia anemonoides Azara. B. Balmisiana.

Tetracera Tigorea Dec., oder Tigorea aspera Aublet.

Franciscaea uniflora Pohl. Siebe Magaz. für Pharmacie Dec. 1829. p. 190.

Convolvulus discolor Kunth.

§. 112.
Bittere und adstringirende Mittel.

Diese Abtheilung von Gewächsen des südlichen Amerika ist nicht nur eine der reichsten, sondern zugleich auch eine der interessantesten, von denen manche bis jetzt nirgends einen vollkommenen Ersatz gefunden haben, wefshalb denn auch alle übrigen Erdtheile, zumal Europa grofse Summen für Arzneipflanzen nach dem südlichen Amerika zu senden genöthigt ist. Wir haben hier wieder zu unterscheiden:

Amara.

Quassia amara L. (Handbuch p. 68.)

Simaruba officinalis Dec., oder Quassia Simaruba J.

Simaruba gujanensis Aublet, oder Zwingera amara Willd.

S. floribunda St. Hil. ist aufserordentlich bitter, eben so Rinde und Blätter von:

Simaruba versicolor St. Hil., oder Quassia versicolor Spr. Cortex et Folia Paraibae.

Picrodendron Calunga Martius.

Unona xylopioides Dunal.

Columellia obovata Ruiz et Pavon.

Exacum tenuifolium Aublet. Der südamerikanische Enzian.

Xylocarpus Carapa Sprengel, oder Carapa gujanensis Aublet, Persoonia guareoides W.

Bonplandia Angustura Sprengel, oder B. trifoliata Willden. Galipea Cusparia St. Hil.

Galipea officinalis Hancock. Quina de Carony. Cortex Angusturae. Mag. für Pharmacie Juni 1831. p. 299.

Alsodea Cuspa Sprengel, oder Conoria Cuspa Kunth. Cuspa-Rinde von Cumara.

Cocculus cineroscens A. C. platyphylla St. Hil. Siehe Mag. für Pharm. Dec. 1828. p. 243.

Lisianthus pendulus et L. amplissimus Mart. Aufserordentlich bittere Bergpflanzen. Siehe daselbst Juni 1828. p. 272.

Coutoubea ramosa Aublet, oder Exaoum ramosum Vahl, auch Cout. purpurea Lam.

C. spicata Aublet, oder Exacum spicatum Vahl. Coutoubea densiflora Martius.

Kageneckia oblonga Ruiz et P. und K. lanceolata R. et P. Die Blätter sind sehr bitter.

Höchst wichtig sind die peruvianischen Rubiaceen, zumal aus der Gruppe der Cinchonen, wovon besonders nachstehende zu nennen sind:

Cinchona Condaminea Humb. et Bonpl., oder C. officinalis L. Cascarilla fina, Quinquina de Loxa.

Cinchona scrobiculata Humboldt.

Cinchona lancifolia Mutis. Quinquina orangé. Hierher C. nitida Ruiz et Pav. C. officinalis Ruiz. C. lanceolata R. C. angustifolia R.

Cinchona pubescens Vahl. Gelbe China. Quinquina amarilla. C. cordifolia Mutis. C officinalis L. Syst. Veg. Edit. 12.

Cinchona purpurea Ruiz et Pavon. Cascarillo bobo de hoja morado. C. Morado Ruiz. C. coccinea Pavon.

Cinchona macrocalyx Pav.
C. obtusifolia Pav. C. Uritusinga Pav.

Cinchona Humboldtiana Roem. et S. Cascarilla peluda. C. ovalifolia Humb.

Die Rinde ist dunkelgrau, bitter und zusammenziehend.

Cinchona magnifolia Ruiz et Pavon. Quina roxa.
C. lutescens Ruiz. C. grandifolia Poiret.
C. oblongifolia Mutis.

Cinchona macrocarpa Vahl. Quinquina blanc; C. ovalifolia Mutis. C. magniflora Pavon.

Cinchona crassifolia Pavon.

Cinchona dichotoma Ruiz et Pavon.

Cinchona acutifolia Ruiz et Pavon.

Cinchona micrantha Ruiz et Pavon. Cascarillo fino. C. parviflora Poiret.

Cinchona glandulifera Ruiz et Pavon.

Cinchona caduciflora Humb. et B.

Cinchona rosea Ruiz et Pavon.

Cinchona Pelalba Pavon.

Cinchona Muzonensis Gaudat. Mag. für Pharm. Juni 1829. p. 157.

Diefs sind sämmtliche wahre Cinchonen nach Decandolle's neuester Aufzählung (Prodromus Syst. Vegetab. IV. p. 351.). Besonders ist darauf zu achten, dafs die Chinabäume der höheren und kälteren Regionen, zumal der pe-

ruvianischen Andeskette, bessere Rinden liefern, als jene, die in den heifsen Gegenden der Ebenen wachsen.

Man vergleiche meine Uebersicht der neuesten Arbeiten über die Abstammung der Chinasorten im Mag. für Pharmacie April 1830. p. 42. u. d. f.

Den wahren Chinabäumen nahe verwandt und in dieselbe natürliche Gruppe gehörend, sind die nachstehenden:

Buena acuminata Decand., oder Cosmibuena acuminata Ruiz et P. Cinchona acuminata Poiret.

Buena obtusifolia Dec., oder Cosmibuena obtusifolia R. et P. Cinchona grandiflora R. et P. C. China Lopez.

Buena hexandra Pohl. Quina do Rio de Janeiro.

Remijia ferruginea Dec., oder Cinchona ferruginea St. Hil.

R. Vellozii Dec. Cinchona Vellozii St. Hil.

R. Hilarii Dec. Cinchona Remijana St. Hil.

R. paniculata Dec.

Siehe Mag. für Pharm. Juni 1828 p. 277.

Exostemma peruvianum H. et Bonpl., oder Cinchona peruviana Poiret.

E. corymbosum Sprengel.

E. dissimiliflorum Roem. et S., oder Cinchona dissimiliflora Mutis.

E. cuspidatum St. Hil. Quina do mato.

E. australe St. Hil.

E. formosum Cham. et Schl.

E. Souzanum Mart. Siehe Mag. für Pharm. Dec. 1828. p. 253. Quina do Prauhy.

Auch Arten von Manettia, Bouvardia und Calycophyllum dürften hierher gehörige brauchbare Arzneimittel liefern. Nicht zu übersehen sind aber nachstehende wahre Cinchonen, welche Herr v. Martius in Brasilien entdeckte.

Cinchona Lambertiana M.

Cinchona Bergeniana M.

Cinchona macrocnemia M.

Siehe Magaz. für Pharmacie. Dec. 1829. pag. 189.

Noch ist auf folgende bittere und grofsentheils fieberwidrige Pflanzen aufmerksam zu machen.

Strychnos pseudo-China St. Hil. Quina do Campo. Mag. für Pharm. Dec. 1828. p. 232.

Willughbeja pubescens Nees et Martius.

Daselbst p. 250.

Solanum pseudo-China St. Hilaire.

Daselbst Juni 1831. p. 294.

Solanum crispum Ruiz et Pavon. Ist aufserordentlich bitter.

Cestrum Hediunda Lamark.

Hortia brasiliania Vandelli.

Evodia febrifuga St. Hil., oder Esenbeckia febrifuga Mart. Siehe Mag. für Pharm. Juni 1831. p. 298.

Ticorea febrifuga St. Hil.

Melampodium australe Löfl., oder Centrospermum xanthioides Kunth.

Tachia gujanensis Aublet.

Mabea fistulifera Mart.

Cenomyce vermicularis Humb.

Von Gewächsen, die sich durch reichen Gehalt an *adstringirenden Bestandtheilen* auszeichnen, mögen die nachstehenden eine Stelle finden:

Acacia adstringens Martius. Siehe Mag. für Pharm. Dec. 1828. p. 235.

Acacia Jurema Martius. Cortex Juremae?

A. decurrens Donn.

A. peregrina L.

Inga cochliocarpa Martius. Cortex adstringens verus brasiliensis und Cortex Barbatimao. Mag. für Pharm. Nov. 1830. p. 199.

Nissolia ferruginea Willd., oder N. Quinata Aublet, liefert ein adstringirendes Gummi.

Haematoxylon Campechianum L. (Handb. p. 165.)

Swietenia Mahagoni L.

Krameria triandra Ruiz et Pavon. Ratanhia. (Handb. p. 36.)

Davilla rugosa Poiret. D. elliptica St. Hil.

Tetracera oblongata Dec. T. volubilis L.

Curatella Sambaiba St. Hil.

Siehe Mag. für Pharm. Dec. 1828. p. 244.

Byrsonima crassifolia Dec., oder Malpighia crassifolia L. Alcornoque s. Chabarro. Mag. für Pharm. Juli 1830. p. 3.

Schinus terebinthifolia Raddi. Das Extract der Rinde könnte die Catechu ersetzen. Das. Dec. 1828. p. 257.

Lecythis Zabucajo Aublet.

Myrtus salutaris Kunth.

Eugenia Chekan Molina.

Hypericum connatum Lamark.

Margyricarpus setosus Ruiz et Pavon, oder Empetrum pinnatum Lamark.

Rhizophora Mangle L.

Turnera opifera Martius Mag. für Pharm. Dec. 1828. p. 232.

Calceolaria rugosa R. et Pav., oder salviaefolia Persoon.

Peumus Bolduc Molina.

Avicennia tomentosa L.

Gomphrena officinalis Martius.

Conocarpus erectus Jacquin.

Begonia grandiflora et tomentosa.

Man sehe hierüber Richter Arzneimittellehre Bd. 2. p. 400. Ich finde diese Pflanze nicht in den neueren systematischen Werken und vermuthete schon eine Verwechslung der Begonia mit Bignonia.

Polygonum stipticum Chamisso. (Linnaea Vol. 3. p. 53.)

Monninia polystachya. (Antidysenterica.)
Coccoloba sagittata Poiret.

§. 113.
Aetherisch – ölige aromatische Mittel.

Es ist eine bekannte Thatsache, dafs die Länder, welche zwischen den Wendekreisen oder denselben nahe liegen, reich an wohlriechenden, fragranten und balsamischen Gewächsen sind, ein Umstand, der in vollem Maasfe auch im heifsen Amerika sich wieder bestätigt. Unter der grofsen Menge aromatischer Pflanzen, die als Heilmittel benutzt werden oder benutzt werden könnten, hier nur folgende:

Mariscus polyphyllus Humb.

Vanilla odorata Presl. V. angustifolia Sw. V. claviculata Sw. Siehe Mag. für Pharm. Juni 1830. p. 168. u. d. f.

Piper chumuraya Ruiz et Pav. P. heterophyllum R et P., P. umbellatum Vahl, P. inaequalifolium Vahl, P. citrifolium Lam, P. anisatum Humb. et Bonpl. u.s.w.

Eugenia pseudo-Caryophyllus Dec. (No. 166.), oder Myrtus oleaster Mart., M. pseudo-Caryophyllus Gomes.

Calypthranta aromatica St. Hil. Auch ein Surrogat der ostindischen Nelken.

Laurus javitensis Humb. et B.

L. Quixos Lamark.

Ocotea amara Mart. Siehe Mag. für Pharm. Nov. 1830. p. 213.

Ocotea Puchury major et O. Puchury minor Mart. Fabae Pichurim. Daselbst.

Ocotea Cujumary M. O. opifera Mart.

Persea Borbonia Sprengel, oder Ocotea Cymbarum Kunth. Sassafras des südl. Amerika.

Persea Pichurim Sprengel.

Persea caryophyllacea Martius. Die Cassia caryophyllata der Officinen.

Persea sanguinea Sprengel.

Crypocarya pretiosa Martius. Casca pretiosa.

Cryptocarya Canelilla Humboldt. Amerikanischer Zimmt.

Myristica officinalis Martius.

Canella axillaris Nees et Mart. Para toda.

Laurelia aromatica Jussieu.

Drimys granatensis L., oder Wintera granatensis Murray. Cortex Melambo. D. chilensis Decand.

Xylopia grandiflora et X. sericea St. Hil.

Unona aromatica Dunal, oder Uvaria aromatica Lam.

Peumus fragrans Persoon, oder Ruizia fragrans R. et P.

Zanthoxylum hermaphroditum Willd.

Aristolochia fragrantissima Ruiz.

A. Anguicida L.

A. macrura Gomez.

A. ringens Vahl.

A. cymbifera Martius.

Dorstenia Faria Poir.

D. brasiliensis Lam.

D. cordifolia Lam.

D. tubicina R. et P. D. arifolia u. s. w.

D. opifera Mart.

Siehe Mag. für Pharm. Juni 1831. p. 279.

Croton fragrans Kunth.

C. coriaceus Bonpl.

C. fragilis Kunth.

Mapraunea brasiliensis St. Hil. Mag. für Pharm. Jun. 1829. p. 143.

Thibaudia Querema Humboldt.

Coffea racemosa Ruiz et Pav.

Mikania Guaco Humb. Ein berühmtes Mittel gegen den Biſs giftiger Schlangen. Man sehe Mag. für Pharm. Juni 1831. p. 284., auch Dec. 1829. p. 206.

Eine grofse Zahl Pflanzen werden zu demselben Zwecke in Amerika gebraucht, wie Arten von Aristolochia, Dorstenia, Eupatorium u. s. w. Die meisten sind aromatisch, einige aber auch scharf und ätzend. Es gehören dahin:

Hibiscus Abelmoschus L.

Piper nodosum L.

Cecropia peltata L.

Aegiphila salutaris Humb. oder A. Mutisii Bonpl.

Herpestis colubrina Kunth.

Mikania opifera Martius.

Lippia citriodora Kunth.

Salvia sagittata R. et P. Vertritt ganz die Stelle der gewöhnlichen europäischen Salbei.

Xuaresia biflora R. et P. Ein Surrogat des chinesischen Thees.

Asteriscium chilense Cham. et Schl. Anisillo der Spanier. Dient als Carminativum wie bei uns Semen Anisi.

An Bäumen, welche eine *harzige balsamische Substanz* liefern, die zu manchen medicinischen Zwecken dienen kann, ist Südamerika besonders reich; es sind hier zu nennen aus der Familie der Terebinthaceen.

Astronium graveolens Jacquin.

Schinus Molle L. S. terebinthifolius Raddi. S. Huygan Molina.

Icica enneandra Aublet, oder Amyris enneandra Willd.

I. heterophylla Dec., oder I. Aracouchini Aublet. Resina Arakusini. Mag. für Pharm. Juni 1830. p. 211.

I. gujanensis Aublet, oder Amyris gujan. Aublet. Weihrauchholz.

I. heptaphylla Aublet, oder Amyris ambrosiaca Willden. Weihrauch oder Resina Hyowa nach Hancock.

I. Icicariba Dec., oder Amyris ambrosiaca L. liefert die Resina Icrea ein Surrogat des Elemi.

I. Tacamahaca Humb. et Bonpl.

I. decandra Aublet oder Amyris decandra M.

Icica macrophylla Humb. et B.

I. altissima Aublet. Hat theils weifses, theils rothes Holz, und heifst defswegen weifse Ceder oder rothe Ceder.

I. Caranna Humb. et Bonpl., oder Amyris Caranna.

I. cuspidata Humb. et B.

I. acuminata Decand., oder Amyris acuminata Poiret.

Amyris pinnata Humb. et B.

A. tomentosa Sprengel, oder Elaphrium tomentosum Jacq., Fagara octandra W., auch Elaphrium Jacquinianum Kunth.

Liefert ein sehr wohlriechendes Harz.

Bursera leptophlueos Mart.

Siehe Mag. für Pharm. Dec. 1828. p. 238.

Auch unter den südamerikanischen Leguminosen gibt es viele Balsambäume, wie:

Myrospermum frutescens Jacquin.

M. pubescens Dec., oder Myroxylum pubescens H. et B.

M. peruiferum Lambert.

Myrospermum peruiferum Dec., oder Myroxylon peruiferum L. fil.

Liefert den Perubalsam.

Myrospermum toluiferum A. Rich., oder Myroxylon toluifera H. et B.

Soll den Tolubalsam liefern.

Copaifera Beyrichii Hayne.

C. gujanensis Desfont.

C. Martii. H.

C. Jacquini Desf., oder C. officinalis W.

C. bijuga W., schon von Marcgrav in Piso gekannt.

C. multijuga H.

C. Jusciaui H.

C. nitida Mart.

C. laxa H.

C. Langsdorffii Desf.

C. coriacea Mart.

C. cordifolia H.

Copaifera Sellowii H.

C. oblongifolia Mart.

C. trapezifolia H.

Man sehe über diese Bäume, welche alle Copaivabalsam liefern, Mag. für Pharm. Jun. 1828. p. 155, auch Dec. 1828 p. 234.

Hymenaea Courbaril L. liefert Resina Simiri od. eine Art Copal.

H. verosa Vahl

H. latifolia Hayne.

H. confertiflora Mart.

H. confertifolia H.

H. stilbocarpa H.

H. Candolliana H. et B.

H. stigonocarpa Mart.

H. rotundata H.

H. Olfersiana H.

H. Martiana H.

H. Sellowiana H.

Liefern sämmtlich Arten von Copal.

Trachylobium Martianum Hayne, oder Hymenaea verrucosa Lam. liefert brasilischen Copal.

Vouapa phaselocarpa Mart. Desgleichen. Siehe Mag. für Pharm. Juni 1830. p. 163.

Aufserdem liefern auch Gewächse aus der Familie der Styraceen, Melastomaceen, Cedreleen, Euphorbiaceen und andre, balsamische Materien, wie:

Styrax ferrugineum Nees et Mart.

S. reticulatum Mart.

S. aureum Mart.

Mag. für Pharm. Juni 1828. p. 274.

S. bagatensis. Das. Juni 1830. p. 199.

Maronobea coccinea Aubl. Resina Mani. Das. Juni 1830. p. 212.

Croton turifer Kunth.

C. adipatus K. liefern eine Art Weihrauch, eben so C. syringaefolius und C. argyrophyllus Kunth.

Croton sanguifluus Kunth.

C. hibiscifolius Kunth.

Liefern eine rothe harzige Materie, die man für Drachenblut ausgab.

Cambessedea balsamifera Decand., oder Rhexia balsamifera Mart.

Myrodendron amplexicaule Willd., oder Houmiri balsamifera Aublet.

Cedrela odorata L.

Clusia alba L.

Eine *anthelmintische Kraft* ist von mehreren Gewächsen dieser Gegenden beobachtet worden: es sind defshalb zu nennen:

Carapa gujanensis Aublet, oder Xylocarpus Carapa Sprengel, Persoonia guareoides Willdenow.

Collophora utilis Mart.

Mag. für Pharm. Nov. 1830. p. 213.

Plumiera phagadaenica Mart.

Das. p. 214.

Ficus anthelmintica Mart.

Daselbst.

Spigelia Anthelmia L.

S. glabrata Mart.

Gratiola peruviana L.

Xanthium catharticum Kunth.

Geoffraea surinamensis Bondt.

G. racemosa Poiret, oder Andira racemosa Lam. Vouacapoua americana Aubl.

G. vermifuga Mart.

G. spinulosa M.

Carica Papaya L.

Passiflora laurifolia L.

Anona palustris L.

Cacosmia rugosa Kunth.

Tagetes glandulosa Schr.

Polypodium percussum Cavan.

P. lepidopteris Martius.

§. 114.
Beruhigende Mittel.

Die Tropenländer besitzen, wie wir bereits gesehen haben, eben so zahlreiche, als mannigfaltige Gewächse, die eine tief eingreifende Wirkung auf den menschlichen Körper haben, wovon zumal in dem Abschnitte von den scharfen Gewächsen mehrere aufgezählt wurden, denen man eine eigenthümliche betäubende Kraft nicht absprechen kann; allein noch sind der Erfahrungen wenige; die Form und Gabe, in der sie anzuwenden sind, noch zu unbestimmt, als daſs man ihnen eine feste Stelle in einem pharmakologischen Systeme einräumen könnte. Man muſs unter solchen Umständen, auf die Gesetze der Analogie gestützt, einstweilen die Aufmerksamkeit der Aerzte auf folgende Gewächse lenken:

Narcotica.

Datura arborea L., oder Brugmansia candida.

Datura sanguinea R. et Pav., oder Brugmansia bicolor Pers.

Datura fastuosa L.

Datura Tatula L.

Datura guayaquilensis Bonpl.

Atropa umbellata Ruiz et Pavon.

Atropa bicolor R. et Pav.

Atropa punctata Spr., oder Saracha punctata R. et P.
Atropa biflora R. et P.
Atropa viridiflora Kunth.
Atropa aspera R. et P.
Atropa hirtella Sprengel.
A. Rothii Poiret, oder Saracha umbellata Dec.
A. contorta Spr.
A. procumbens Cavan.
A. dentata Spr.
Nicandra physalodes Gärtner, oder Atropa physalodes L., Calydermos erosa R. et Pav.
Solanum toxicarium Lamark.
Sessea stipulata Ruiz et Pav. und S. dependens R. et Pav.

Hypnotica.

Paullinia sorbilis Martius. Guarana.
Passiflora quadrangularis L.
Coriaria thymifolia Humb. et Bonpl.
Prunus Capuli Cavan.
P. salicifolia Kunth.

§. 115.
Patagonien und das Feuerland.

Eine Vergleichung der Gewächse der Anden oder Cordilleren mit jenen der gigantischen Gebirge des indischen Hochlandes, so wie mit denen der Alpen würde zu manchen interessanten Bemerkungen Veranlassung geben; allein diefs führte zu sehr von dem vorliegendem Zwecke ab, der nur noch einige Blicke auf die südlichste Spitze des westlichen Continentes zu werfen erlaubt.

Patagonien, das Feuerland, die Falklands-Inseln u. s. w. sind schon rauhe Länder und ärmlich ihre Vegetation, wenn man sie mit der des übrigen Südamerika vergleicht; sie mahnt bedeutend an die Gewächse des hohen Nordens, mit

denen sie manche Aehnlichkeit zeigt, nicht nur in Hinsicht der natürlichen Familien, sondern zumal durch ihre Monotonie, in grofsem Contraste mit der anziehenden Mannigfaltigkeit der wärmeren Districte.

Schon Forster, Commerson und Andere haben mehrere Gewächse der Länder am magellanischen Meerbusen beschrieben, besonders aber ist die Flor der Malouinen von Dumont d'Urville und Gaudichaud mit besonderem Fleifse in neueren Zeiten bearbeitet worden, so dafs es nicht an Notizen mangelt, um über die Beschaffenheit des Gewächsreiches in jenen Gegenden sich richtige Begriffe zu bilden; aber diese Länder sind theils Einöden, theils von rohen Völkern bewohnt, die über die Heilkräfte der Pflanzen wenig Aufschlufs zu geben vermögen. Doch mag einst eine Zeit kommen, wo man auch daran denken wird, die nachstehenden Notizen zu prüfen und zu berichtigen.

Wie überall, so können auch hier die Malvaceen, als *erweichende Mittel* dienen, unter denen besonders Sida crispifolia Cavan. zu nennen ist.

Eine reiche *Pomona* mufs man am magellanischen Meerbusen nicht suchen, aber Sträucher mit sauren erquickenden Beeren mangeln nicht, wie Ribes magellanicum Poiret, Berberis ilicifolia Forster, B. heterophylla Poiret, B. B. empetrifolia Lam., B. buxifolia Lam., B inermis Pers. u. s. w, auch Arbutus mucronata Forster ist nicht zu übersehen.

Brech- und *Purgirmittel* mangeln in keinem Lande; man weifs, dafs die Saamen mehrerer Cruciferen emetische Kräfte haben, woran jene Gegenden so reich sind, dasselbe gilt von den Nesseln, die fast auf der ganzen Erde verbreitet sind; hier findet man Urtica laurifolia Poiret, U. magellanica Poiret u. s. w. Nicht minder haben die Violen eine Brechen erregende Kraft, und hier wachsen Viola magellanica Forster, V. microphylla Poiret, V. pyrolaefolia

Poiret, V. tridentata Menzies. Endlich weiſs man daſs die Rinden der Berberideen eine ausgezeichnete purgirende Kraft äuſsern.

Als *Bechica* oder Brustmittel können in allen Ländern Arten von Plantago und Veronica dienen: also hier P. pauciflora Lam., P. patagonica Jacquin, P. barbata Forster, Veronica decussata Aiton u. s. f.

In kalten Ländern sind *antiscorbutische Mittel* ein dringendes Bedürfniſs, und dafür sorgte die Natur auch hier reichlich genug; man darf erinnern an Crambe filiformis Jacquin, Lepidium spicatum Desveaux, Thlaspi magellanicum Pers. Cardamine glacialis Dec., Brassica magellanica Juss. u. s. w. Auch scharfe Ranunculaceen sind nicht selten, wie Ranunculus biternatus Sm., R. peduncularis Sm., Caltha appendiculata Pers., Anemone Commersiana Rich. u. s. w.

Als *diaphoretische* und *diuretische* Mittel können dienen: Spiraea magellanica Poiret, Apium graveolens L., Arbutus mucronata Forst., A. microphylla Forster, A. pumila Forster, Empetrum rubrum Vahl u. s. w.

Bittre und *adstringirende* Mittel liefern Betula antarctica Forster, Salix magellanica Poiret, Fagus antarctica Forster, über welchen letztern Baum Webster kürzlich Nachricht gab, und ihn selbst als Gerbematerial empfiehlt.

Aromatische und *balsamische Pflanzen* sind: *Drimys Winteri* Forster, ein schöner Baum, dessen Rinde auch in unsern Apotheken unter dem Namen Cortex Winteranus verus bekannt ist; ferner Valeriana lapathifolia Vahl, V. magellanica Lam., V. sedifolia d'Urville, Bolax Glebaria Commerson, Mastigophorus Gaudichaudii Cassini, Nassavia suaveolens Persoon, Baccharis magellanica Persoon, B. bryoides Pers., B. cupressiformis Pers. u. s. w., Myrtus nummularia Poiret.

Nachträgliche Notizen über die Ingwersorten des Handels;

von *Demselben.*

Zu dem, was ich schon früher über diesen Gegenstand*) mitgetheilt habe, ist noch hinzuzusetzen, dafs man früher in den Apotheken und Gewürzbuden zwei Ingwersorten unterschied, *einen weifsen und einen rothen,* ersterer soll öfters mit Kreide und letzterer mit Röthel gefärbt worden seyn, und vielleicht mit andern, weit schädlicheren Pigmenten. Es existiren defshalb alte deutsche Verordnungen, worunter eine kölnische vom Jahre 1538 am interessantesten ist. In derselben heifst es, da man wahrgenommen habe, dafs auch mit dem Ingwer allerlei schädlicher Betrug getrieben werde, so solle künftighin in den Ländern des Erzstiftes kein gefärbter Ingwer feilgeboten oder verkauft werden, bei Verlust der Waare. In einer Nassauischen Verordnung, die zuerst 1530 publicirt und nachher oft wiederholt wurde, heifst es, dafs kein gefärbter, sondern nur allein *weifser ungefärbter Ingwer* verkauft werden dürfe. Eine ähnliche pfälzische Verordnung aus dem 16. Jahrhundert ist ebenfalls vorhanden**).

Melchior Sebizius, der im Jahre 1650 in Strasburg ein Werk über Nahrungsmittel und Gewürze herausgab, sagt, dafs man in den Apotheken nicht nur weifsen und rothen, sondern auch gekochten und eingemachten Ingwer habe, und zwar eine gemeine und eine *chinesische Sorte* (Zingiber quod Chinaeum appellant), letztere sey weit weicher, milder und delicater, und ist allem Ansehen nach ganz der chinesische

*) Annalen der Pharm. Bd. 16. p. 296.

**) Ausführlich ist diese Sache erörtert in J. P. Frank's System der medicinischen Polizei Bd. 3. p. 338 – 347.

Ingwer, von dem Herr Bassermann Nachricht gab, der mithin schon lange in Europa gekannt und geschätzt worden ist.

China-Monopol.

Die Maasregel, welche in Bolivia auf dem dortigen Congresse vorgeschlagen wurde, den Chinahandel einem Monopol zu überlassen, wurde auf Betrieb des Generals Santa Cruz, Präsidenten der gedachten Republik, zu einem Gesetze erhoben.

Die Ausfuhr dieser Drogue aus dem Hafen zu Arica in Peru betrug im letzten Jahre (1834) 5486 Centner (quintaux), wovon 323 nach England, 1140 nach Frankreich und 815 nach Baltimore und Philadelphia gingen.

(Nouvelles Annales des Voyages par Eyries, Larenaudière et Klaproth November 1835. p. 243.)

Ueber die Verfälschungen des Orleans; von Herrn *Girardin.*

Obgleich der Orlean nicht zu denjenigen officinellen Gegenständen gehört, die die Aufmerksamkeit des Apothekers sehr in Anspruch nehmen, und respect. in Anspruch nehmen müssen, so stellt er doch als Farbstoff einen Gegenstand des Handels dar, über den oft ein Gutachten von den Pharmaceuten des betreffenden Orts verlangt wird; weſshalb wir es nicht für überflüssig halten, die Erfahrungen des Verf. über den Orlean sammt der Anleitung zur Colorimetrie, hier der Hauptsache nach folgen zu lassen.

Der Orlean ist, wie bekannt, sagt der Verf., eine Farbsubstanz, welche in der Gestalt eines klebrigen Markes von dunkelrother Farbe, die Saamen der *Bixa orellana L.* um-

gibt, ein Strauch der Familie der Tiliaceen, der im südlichen Amerika wächst. Diese Substanz kommt in der Gestalt eines, in Brode oder Kuchen von 5—8 Kilogrammen geformten Teiges, der von Schilf- oder Pisangblättern umgeben ist, oder in hölzernen Gefäfsen der verschiedensten Form in Massen von 200—250 Kilogrammen, von Mexiko, Brasilien, den Antillen, und besonders von Cayenne nach Europa.

Die Consumtion dieser Farbe ist im Allgemeinen sehr beschränkt, weil sie keine grofse Haltbarkeit hat. Sie dient zum Morgenroth- oder Orangegelbfärben der Seide, seltner der Leinwand oder des Kattuns; die isabellgelben Farben (les chamois) der ordinären Färberei petit teint) auf Kattun, werden von ihm erhalten. Da die Farben, die der Orlean liefert, sehr schön sind, so macht man davon oft in der Schön- und ordinären Färberei Gebrauch, um Nuancen hervorzubringen und andere Farben lebhafter zu machen; so dient er, um den Ton der isabell- und waugelben Farben zu erhöhen, der Seide eine Grundfarbe zu geben, den Kattun und die Leinwand vermittelst Safflor oder Cochenille braun, kirschroth, hellroth etc. zu färben. In den Zeugdruckereien benutzt man ihn zuweilen, besonders für die Gattung Dunst (vapeur) u. s. w.

Der Preis des Orleans im Handel ist im Mittel 60 bis 75 Centimes für ½ Kilogramm; zieht man hiervon den Eingangszoll, die Fracht und den Nutzen des Kaufmanns ab, so bleiben ungefähr 15—20 Centimes für die Kosten der Production dieses Farbstoffs an Ort und Stelle. Dieser Werth, welchen die Pflanzer zu Cayenne nicht der Mühe der Anpflanzung des Baumes und der Fabrikationskosten lohnend fanden, zumal da der Baum nur bis zu seinem 5ten Jahre benutzt werden kann, ist plötzlich gestiegen, und zu dem von 2 Fr. 80 und 2 Fr. 90 Cent. das ½ Kilogramm ge-

langt. Die Ursache dieses plötzlichen Steigens liegt darin, dafs die Pflanzer die Cultur des Orleanbaums aufgegeben, und sich der ergiebigeren des Kaffeebaums unterzogen haben; so sind nach und nach die Magazine von diesem Farbstoffe leer geworden. Nachdem nun die Nachfragen im Laufe dieses Jahres häufiger wurden, haben die Speculanten denselben ungewöhnlich hoch gehalten. Vor 10 Jahren fand eine ähnliche Theuerung des Orleans aus denselben Ursachen statt. Er wurde damals zu 3 Fr. 50 C. bis 4 Fr. das halbe Kilogramm verkauft.

Ein sprechender Beweis von der Seltenheit und Theuerung des Orleans ist die Verfälschung, der man dieses Produkt unterwarf. Der Verf. hatte oft Gegenheit zu gewahren, dafs der jetzt im Handel vorkommende Orlean mit einer grofsen Menge von rothem Ocker, Ziegelmehl oder englischem Roth vermischt ist; er hält es daher für wichtig, die Aufmerksamkeit der Consumenten auf diesen Betrug zu lenken. Zu diesem Endzweck gibt der Verf. erst eine Beschreibung des ächten Orleans, den er durch Vermittelung von Handelshäusern direct aus Cayenne bezog, und für dessen Aechtheit er bürgen kann, und geht dann zu der Untersuchung des der Verfälschung verdächtigen über.

Charaktere des ächten Orleans.

Er stellt einen homogenen, fettig, durchaus nicht erdig anzufühlenden Teig dar, dessen gewöhnliche Farbe ein mattes Braunroth, ähnlich dem des englischen Rothes ist. Diese Farbe ist im Innern immer lebhafter, als äufserlich. Ein Geschmack ist kaum wahrzunehmen, Geruch unangenehm, an den faulenden Urins erinnernd. Es ist ihm dieser Geruch doch keineswegs ganz eigenthümlich, sondern ist ihm in den Magazinen durch Uebergiefsen mit Urin, um ihn feucht zu erhalten und sein Gewicht, wie seine Farbe durch

das sich entwickelnde Ammoniak zu erhöhen, mitgetheilt worden. Der Orlean, dem man diese Beimischung nicht gegeben, hat einen schwachen, wenig angenehmen Geruch; der frische riecht nach gelben Rüben.

Auf Papier ausgebreitet, hinterläfst er eine dunkelrothe Spur; zwischen den Fingern zeigt er sich schlüpfrig, indem er einige kleine harte Körner fühlen läfst, die sich leicht zerbeifsen lassen. Im Innern darf er in der Regel keine glänzenden und harten Puncte zeigen, und kommen dergleichen vor, so dürfen sie nur in Ammoniaksalzen bestehen. Weiter darf er im Innern nicht schimmlig und ungleich von Farbe seyn. Ein Anfang zum Schimmeln macht seine Farbe blässer.

In Wasser vertheilt, erhält er sich lange suspendirt, ohne Sand abzusetzen, und ohne schwarze Theilchen wahrnehmen zu lassen, die anzeigen würden, dafs die Masse beim Einkochen im Kessel ein Anbrennen erfahren hätte. Dem kalten Wasser ertheilt er, nach einer einstündigen Maceration, eine sehr helle Isabellfarbe, Alkohol wird von ihm hingegen dunkel-orangegelb gefärbt. Er ist also mehr harziger Natur, und daher in Weingeist reichlich löslich, während er an Wasser nur geringe Antheile abgibt. In alkalischen Flüssigkeiten ist er gröfsten Theils löslich. In diesem Verhalten zeigt er sonderbarer Weise Aehnlichkeit mit dem rothen Farbstoff des Safflors.

Bei 100° getrocknet und zu einem feinen Pulver zerrieben, zeigt er eine etwas dunklere Farbe, ohne jedoch ins Schwarze zu fallen. Die Menge des Wasserverlustes ist hierbei natürlich ungleich, und steht mit der Sorgfalt im Zusammenhange, die man auf ihn bei seiner Aufbewahrung verwendete. Diese Menge variirt von 52 bis 70 Proc. Im Mittel verliert er bei diesem Trocknen 67 Procent.

In die Nähe eines flammenden Körpers gebracht, brennt

er schwierig mit heller Flamme und wenig Rauch verbreitend. Er läfst eine leichte, ziemlich glänzende Kohle zurück.

In einem Platintiegel eingeäschert, hinterläfst er 8 — 13 Proc. einer graulich-gelblichen, zuweilen rosensothen Asche. Diese, mit Säuren nicht brausende Asche ist schwach alkalisch, färbt Salzsäure schwach gelb und besteht in Kieselerde, Alaunerde, Kalk, Magnesia und Kali mit einer Spur von Eisenoxyd; dann enthält sie phosphorsaure und schwefelsaure Salze und Chlornatrium, die jedenfalls aus dem Urin abstammen, mit dem der Orlean befeuchtet worden.

Mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, färbt er diese schnell schön indigblau; es ist nicht nöthig, ihn für diese Probe zu trocknen, und in Pulver zu verwandeln, wie Hr. Boussingault, der Entdecker dieser Eigenschaft des Orleans angibt, wiewohl er dann ein schöneres Blau liefert. Diese Farbe ist um so stärker, je besser die Qualität des Orleans ist. Mischt man der blau gewordenen Masse Wasser zu, so geht die Farbe derselben augenblicklich ins Grüne über, worauf sich die Flüssigkeit schwach gelb färbt, während der Orlean in derselben in der Gestalt von leicht braunen Flocken herumschwimmt.

Untersuchung des der Verfälschung verdächtigen Orleans.

Der Verf. geht hier die bis daher in Vorschlag gebrachten Untersuchungsweisen des Orleans durch, was wir, als genügend bekannt, hier übergehen wollen; dagegen dürfte sein Verfahren der ausführlichen Angabe werth seyn.

Der Verf. erstreckt sich in seinem Verfahren sowohl auf die Einäscherung des Orleans, wie auch auf die Schätzung des Farbenreichthums desselben, vermittelst des *Colorimeters* von Houton-Labillardière.

1) Die Calcination bis zur Rothglühhitze, d. h. die völ-

lige Einäscherung der vegetabilischen Substanz ist das einzige Mittel, die Abwesenheit oder das Verhältniſs der beigemischten mineralischen Stoffe, als: rother Ocker, armenischer Bolus, englisches Roth und Ziegelmehl nachzuweisen. Diese Calcination darf jedoch nur auf den getrockneten, seines Gehaltes an fertig gebildeten Wassers beraubten, Orleans angewandt werden, indem man sonst zu irrigen Resultaten gelangt, weil, wie schon bemerkt, die Menge dieses Feuchtigkeitsgehaltes variirt. Man trocknet also zuerst eine gewisse Menge des zu prüfenden Orleans (50—60 Grammen z. B.). Dieses Trocknen muſs bei einer Temperatur von 100° bewerkstelligt werden, indem man den zertheilten Teig in ein Porcellanschälchen bringt, das man so lange im Wasserbade erhält, bis keine Gewichtsabnahme mehr wahrgenommen werden kann.

Man zerreibt alsdann den Orlean zu Pulver, und bringt 5 Grammen davon in einen Porcellan- oder Platintiegel, der vorher genau tarirt worden. Man verschlieſst den Tiegel mit seinem Deckel, und setzt ihn in glühende Kohlen. Die Zersetzung wird sofort erfolgen: es entweichen brenzliche und ruſsende Dämpfe, und die Masse entzündet sich, wenn man den Deckel weghebt. Von Zeit zu Zeit muſs man die Masse mit einem dazu geeigneten eisernen Drathe umrühren, um die Einäscherung zu beschleunigen. In dem Maaſse, wie diese vorschreitet, vermehrt man das Feuer, bis der Tiegel rothglühend geworden ist, und nur Asche, ohne eine Spur von Kohle im Tiegel zu gewahren ist. Das wahre Ende der Calcination erkennt man leicht daran, daſs beim Umrühren des Rückstandes sich keine kleinen leuchtenden Funken mehr zeigen. Man nimmt jetzt den Tiegel vorsichtig aus dem Feuer, befreit ihn von jeder Spur anhängender Asche, und wiegt nach dem Erkalten. Die Gewichtszunahme gegen seine Tara gibt das Gewicht der Asche des Orleans. Diese

Asche ist zusammengesetzt: 1) Aus fixen mineralischen Stoffen, die im Orlean naturgemäfs enthalten sind, und 2) aus mineralischen Stoffen, die der chemischen Constitution des Orleans fremd sind, und entweder zufällig, oder aus betrügerischen Absichten ihm zugeführt wurden.

Zahlreiche Versuche lehrten den Verf., dafs der gut präparirte und reine Orlean von Cayenne durch die Einäscherung nur 8—13 Proc. Asche liefert. Wenn sonach der, der Untersuchung unterworfene, Orlean mehr als 13 Proc. Rückstand liefert, so mufs der Ueberschufs der Gegenwart fremder, durch schlechte Behandlung oder durch absichtliche Verfälschung des Teiges herbeigeführter Stoffe zugeschrieben werden.

Beträgt dieser Ueberschufs nur 2 bis 3 Proc. mehr, als das erwähnte Maximum von 13 Proc., so läfst sich erwarten, dafs derselbe nur von einer vernachlässigten Zubereitung abstamme; ist er aber gröfser, so stammt er zuverlässig von Zusätzen her, die betrügerischer Weise gemacht wurden.

Dem Verf. kamen Orleansorten aus Cayenne über Paris und Nantes kommend vor, die 22, 27, 38, 50, 59, 75 Proc. Rückstand bei der Calcination lieferten, die also 9, 14, 25, 37, 46 und 52 Proc. absichtlichen Zusatz erhalten hatten.

Es wird keine Schwierigkeiten haben, die Natur des so nur quantitativ ermittelten Zusatzes zu bestimmen, wefshalb wir die Angaben des Verf. hierüber übergehen.

2) Der zweite Versuch, den Farbenreichthum des Orleans betreffend, stützt sich auf Vergleichungen mit ächtem und reinem Orlean. Nach des Verf. Angabe verfährt man hierbei, wie folgt:

Man richtet 2 Auszüge (Bäder) zu, den einen, aus dem guten Orlean und den andern, aus der zu untersuchenden Sorte in folgender Weise:

Man nimmt bei 100° getrockneten und zu Pulver zerriebenen Orlean der einen, wie der andern Sorte 5 Gr.
reines kohlensaures Kali . . . . 10 —
reines Wasser . . . . 400 —

Man erhitzt bis zur Kochen, nachdem man in jedes Bad einen Strang sehr weifs gebleichten, baumwollenen Garns von 12 Grammen Gewicht eingetaucht hat. Man unterhält das Kochen 15 Minuten lang, worauf das Feuer entfernt wird. Man läfst die Baumwolle noch eine Stunde lang weichen, während man sie öfter aus einander breitet. Hiernach windet man den Strang aus, wäscht ihn in vielem und oft erneuertem Wasser, um den Orlean so vollkommen als möglich zu entfernen, der dem Glanze der Farbe schaden würde, und trocknet ihn im Schatten.

Will man die Probe auf Seide machen, so verfährt man für 2 Grammen Seide in folgenden Verhältnissen: Bei 100° getrockneten und pulverisirten Orlean . . 0,5 Grm.
Weinsteinsalz, oder reines kohlensaures Kali 1,0 —
Reines Wasser . . . . 200,0 —

Man nimmt sehr weifse Seide und verfährt wie mit der Baumwolle.

Nach dem Trocknen der Baumwolle oder der Seide vergleicht man ihre Nüancen. Der in seinem Farbenreichthum unbekannte Orlean ist um so besser von Qualität, je weniger die Farbe, die er den Fäden ertheilt hat, von der, die der Musterorlean hervorgebracht hat, abweicht.

Um die Unterschiede, die zwischen den beiden Orleansorten existiren können, noch besser zu gewahren, verwandele man das zuerst erhaltene Morgenroth in Orangegelb, indem man die Baumwolle oder die Seide in Wasser bringt, welches durch Essig, Citronensaft oder Alaun schwach angesäuert worden ist, worauf die Stoffe mit vielem Wasser aus-

gewaschen und getrocknet werden. Oft stellen sich geringe Unterschiede erst bei dieser Umwandlung ein.

Handelt es sich jedoch darum, zwischen den beiden Orleansorten Zahlenwerthe, hinsichtlich ihres Preises als Farbstoffe, aufzustellen, d. h. den Werth der schlechteren Sorte gegen die gute festzustellen, so muſs man zu einem 3ten Versuche schreiten, der in der Anwendung des Colorimeters von Houton-Labillardière besteht.

Der Verf. erinnert hier für die, welche den Gebrauch dieses Instruments nicht kennen, an die Grundsätze, auf welchen es beruhet, und die Beschreibung, die der Erfinder davon gegeben hat, was wir hier unverändert folgen lassen.

Die Schätzung der Güte einer Farbsubstanz beruht auf der Vergleichung zweier Auflösungen, die von gleichen Mengen zweier, und hinsichtlich ihres Farbenreichthums zu untersuchenden Sorten desselben Farbstoffs, mit gleichen Mengen Wassers oder einer andern Flüssigkeit bewerkstelligt wurden, indem man zu einer gewissen Menge der stärker gefärbten Auflösung in hierzu vorgerichteten (colorimetrischen) Röhren so lange messend zu beobachtende Mengen Wassers oder Weingeists gieſst, bis derselbe Farbenton, den die schwächere Auflösung zeigt, hervorgerufen worden ist. Aus der Anzahl der Maaſstheile der, zu der stärker gefärbten Auflösung gefügten Flüssigkeit, schlieſst man auf den Farbenreichthum der schwächern.

Die Vorrichtung zu diesem colorimetrischen Verfahren, d. i. das Colorimeter, besteht aus zwei genau cylindrischen Glasröhren von 14—15 Millimeters Durchmesser und ungefähr 33 Centimeter Länge, welche an einem Ende verschlossen, gleich im Durchmesser und in der Dicke des Glases sind. Von dem verschlossenen Theile an sind sie in den $^5/_6$ ihrer Länge in 2 Theile von gleicher Capacität getheilt, indem die 2te eine aufsteigend in 100 Theile getheilte Skale

hat. Diese 2 Röhren befinden sich in einem kleinen hölzernen Kästchen mit 2 Oeffnungen, wovon die eine neben der andern am obern Theile und und nahe an einem der Enden angebracht ist, wo sich 4 viereckige Oeffnungen von dem Durchmesser der Röhren zur Betrachtung ihres untern Theils befinden, und am andern Ende eine Oeffnung, durch welche man den Inhalt der Röhren sehen kann, indem man das Kästchen zwischen das Auge und das Licht bringt, und in dieser Stellung sehr leicht den Unterschied oder die Einerleiheit des Farbentons der beiden, in die Röhren gebrachten Flüssigkeiten gewahren kann.

Hier folgt nun die Anwendung dieses Instruments für das Farbvermögen des Orleans. Da der Farbstoff des Orleans, wie schon erwähnt, aufserordentlich wenig löslich in Wasser ist, so mufs man zu Benutzung des Alkohols schreiten, um die Auflösungen für das Colorimeter zu erhalten. Man nimmt von jeder, bei 100° getrockneten Orleansorte 0,5 Grammen, und bringt sie mit 50 Grammen Weingeists von 32° 12 Stunden lang in Digestion. Man decanthirt die stark gefärbte Flüssigkeit und ersetzt sie durch eine ähnliche Menge Alkohols. Man erschöpft so den Orlean von allem Farbstoff, indem man auf jedes Muster dieselbe Menge Weingeists anwendet, den man während derselben Zeit mit ihnen in Berührung läfst.

Die Erfahrung hat mich gelehrt, dafs 350 Grammen Alkohols, in 7 Abtheilungen angewendet, nöthig sind, um aus 0,5 Grammen guten Orleans allen Farbstoff auszuziehen; der letzte Auszug ist kaum gelb gefärbt.

Nachdem die alkoholischen Auszüge jeder Probe gemischt sind, hat man 2 Auflösungen, die den Farbstoffgehalt der betreffenden Orleansorten repräsentiren. Um ihn zu vergleichen, bringt man von diesen Auflösungen in die colorimetrischen Röhren bis zu 0° der Skale, was 100 Theilen der obern Skale gleich ist; man bringt sie in das Kästchen, und ver-

gleicht ihre Intensität, indem man die 2 Röhren durch die Beobachtungsöffnung betrachtet, nachdem nämlich das Kästchen so gestellt worden, dafs das Licht gleichförmig an der entgegengesetzten Seite einfallen kann. Bemerkt man einen Unterschied des Farbentons unter den Flüssigkeiten, so bringt man zur dunkelsten noch reinen Alkohol (die dunkelste ist immer die, welche von dem als Muster dienenden Orlean abstammt), bis sie einerlei Farbenintensität zu haben scheinen. Jetzt liest man auf der Röhre, in die man Alkohol zugesetzt hat, die Zahl der Maafstheile ab, die sie enthält. Diese Zahl, verglichen mit dem Gehalte der in der andern Röhre befindlichen Flüssigkeit, welche sich nicht verändert hat, und mit 100 gleich steht, zeigt das Verhältnifs des Farbvermögens und der auf beide Orleansorten bezüglichen Qualität an; so ist, wenn man z. B. 85 Maafstheile an Alkohol der von dem guten Orlean abstammenden Flüssigkeit hat zusetzen müssen, um sie zu der Nuançe der andern zu verdünnen, das Verhältnifs der Farbenintensität der beiden Flüssigkeiten = 185 : 100, was nun auch das der Qualitäten der verglichenen Orleansorten repräsentirt.

Die Zahlen, die ich soeben angeführt, um die Methode zu verdeutlichen, wie man vermittelst des Colorimeters den Werth der Farbsubstanz schätzen kann, sind nicht willkührlich angenommen, sondern diejenigen, die ich bei meiner letzten Untersuchung eines Orleans aus Paris erhalten habe.

Der Gebrauch des Colorimeters zur Schätzung der Farbstoffe ist nicht genug verbreitet. Man wirft diesem Verfahren vor, dafs es eine lange Uebung erheische, um das Auge für genaue Unterscheidung von Farbennuançen empfänglich zu machen. Dieser Vorwurf hat keinen Grund. Die Fehler, die dieses colorimetrische Verfahren veranlafst hat, sind nicht so zahlreich, als die in der Anwendung des Alkalimeters und Chlorometers, deren Gebrauch so allgemein ge-

worden, vorfallen, und es erfordert nicht mehr Zeit, gehörige Uebung im zweckmäſsigen Gebrauch des Instrumentes von Labillardière zu erlangen, als zu denen von Descroizilles und Gay-Lussac, indem einige Versuche schon hinreichen, dem Auge diejenige Uebung zu geben, die zur genauen Unterscheidung zweier Farbennuançen nöthig sind.

(Auszug aus dem Journal de Pharm. Mars 1836.)

Vierte Abtheilung.

Geräthschaften und Miscellen.

Apparat zur Digestion mit flüchtigen Flüssigkeiten;

von Dr. *Fr. Mohr* in Coblenz.

(Hierzu Fig. 1. und 2. der Tafel.)

Bei chemischen Arbeiten kommt sehr häufig der Fall vor, daſs eine Substanz mit flüchtigen Flüssigkeiten längere Zeit einer hohen Temperatur ausgesetzt werden muſs. Man hat hierbei mit mehreren Nachtheilen zu kämpfen: daſs nämlich die auflösende Flüssigkeit immer weniger wird, welches bei werthvollen Substanzen, wie Aether, Schwefelkohlenstoff einen zwecklosen Verlust herbeiführt, oder daſs sich die auflösende Flüssigkeit fortwährend in ihrer Zusammensetzung ändert, wie wasserhaltiger Weingeist, oder daſs die entweichenden Dämpfe dem Arbeitenden lästig werden, wie bei salpetersauren und salzsauren Digestionen. In diesen Fällen bedient man sich mit dem gröſsten Vortheile eines beweglichen Condensators von sehr einfacher Form.

Eine Glasröhre von ungefähr 12 bis 16 Zoll Länge und

2 bis 4 Linien offenem Durchmesser wird mittelst eines durchbohrten Korkes in eine weitere (½ bis 1 Zoll) Röhre so befestigt (Fig. 1.), daſs die engere oben und unten herausragt. Das Stück, welches am verschlossenen Ende der weiteren Röhre sich befindet, wird mittelst eines passenden Korkes auf die Flasche gesetzt, welche das zu digerirende Gemenge enthält. Der Zwischenraum zwischen der weiten und engen Röhre wird mit kaltem Wasser gefüllt. Man kann nun die Condensatorröhre in die Hand nehmen, und damit das Glas über die Weingeistflamme halten, oder das Ganze in einen Retortenträger klemmen, je nach dem Bedürfniſs. Die verdampfte Flüssigkeit condensirt sich ganz in der engen Röhre, rinnt an der innern Wand herunter, und fällt wieder in die Flasche. Zu diesem Zwecke ist es wesentlich, daſs die enge Röhre unten schief abgeschliffen ist, wodurch jeder Tropfen dort abrinnt, ohne daſs etwas in die Röhre hinaufgeschleudert wird, wie dieſs bei gerade abgeschnittenem Rande der Fall ist. Ich habe auf diese Weise Aether ¼ Stunde lang kochen gelassen, und man konnte oben kaum den Geruch desselben wahrnehmen, obgleich er sehr rasch in die Flasche zurücktröpfelte. Wird das Wasser in der Röhre warm, so gieſst man es aus, und füllt frisches ein.

Bei groſsen Digestionen in Kolben möchte dieser Kühlapparat zu schnell warm werden, und alsdann nicht mehr condensiren. Man construirt ihn alsdann in etwas gröſseren Dimensionen, wobei man leicht für die Erneuerung des Kühlwassers eine kleine Vorrichtung anbringt (Fig. 2.). Sehr gut dienen hierzu die 2 Zoll weiten Lampengläser, die im Handel vorkommen, und zum Verschluſs ein sogenannter Spundkork. Das Wasser wird mittelst einer Glasröhre bis auf den Boden gegossen, und flieſst oben durch eine offene, ebenfalls im Korke befestigte Röhre nach unten ab. Hier-

durch wird das wärmste Wasser zuerst entfernt. Diese Apparate sind sehr leicht zusammenzustellen, und ganz ohne Kosten. Auf das Ende der inneren Röhre schiebt man mehrere Korke von verschiedenen Dimensionen auf, um sie auf Gefäſsen von ungleich weiter Oeffnung gebrauchen zu können. Das Nachfüllen in den Kolben geschieht mittelst einer in eine Spitze ausgezogenen Röhre, die oben trichterförmig erweitert ist. Die Apparate hängen mit Wasser gefüllt an der Wand, und werden beim Gebrauche nur aufgesetzt. Sie brauchen fast nie gereinigt zu werden, weil die Flüssigkeiten in der Röhre mit der Zeit verdampfen.

Notiz über einen Apparat zur Darstellung der Phosphorsäure aus Phosphor;

von *C. Brunner*.

(Hierzu Fig. 3. der Tafel.)

Dieser einfache und bequeme Apparat besteht in folgendem: a ist ein umgekehrter Glastrichter, welcher mit einer Seitenöffnung b versehen und auf einen gewöhnlichen Teller gestellt ist; c ist eine weite Glasröhre, deren einer Schenkel vermittelst eines Korkes mit dem Schnabel des Trichters in Verbindung steht, während der andere in eine Zwischenflasche d, die Wasser enthält, einmündet; eine 2te Röhre ef steht mit dieser Zwischenflasche und einem Gefäſse g in Verbindung, welches letztere ganz mit Wasser angefüllt ist. Indem man nun den Hahn h öffnet, so wird ein Luftstrom durch den Wasserausfluſs statt haben. Man bringt nun ein kleines Stück Phosphor durch die Oeffnung b auf ein Porzellanschälchen, welches mitten auf dem Teller steht, und zündet es an. Ist der Phosphor verbrannt, so ersetzt man ihn

durch eine neue Portion, welche durch die Wärme des Schälchen sofort sich entzünden wird, u. s. f. Die sich bildende Phosphorsäure wird durch den Luftstrom mit fortgerissen, und schlägt sich in der Form von weifsen Flocken in der Röhre c nieder, und nur eine kleine Menge gelangt in das Wasser der Zwischenflasche d. Es ist klar, dafs die Operation nach Willkühr ausgedehnt werden kann, wenn man das Gefäfs g von einer entsprechenden Gröfse wählt. Will man die Säure in der gebräuchlichen Form haben, so hat man sie in dem Wasser der Zwischenflasche zu lösen und in einer Platinschale abzudampfen. Da sie öft eine kleine Menge phosphorige Säure enthält, so ist es gut, ihr während dem Abdampfen einige Tropfen Salpetersäure zuzusetzen. Eine kleine Menge des angewandten Phosphors bleibt als rothes Phosphoroxyd auf der Verbrennungsschale, zumal wenn diese der Oeffnung im Trichter gerade gegenüber gestellt wurde. Man verwandelt es durchs Behandeln mit Salpetersäure noch in Phosphorsäure um.

Derselbe Apparat kann zur Darstellung der schwefeligen Säure, der Kohlensäure, und überhaupt zu gasförmigen Producten, die bei irgend einer Verbrennung durch den Luftstrom mit fortgeführt werden, verwendet werden.

Diese Methode, einen Luftstrom zu erzeugen, ist dieselbe die ich schon seit mehreren Jahren als hygrometrisches und eudiometrisches Mittel in Anwendung gebracht habe. Liebig hat davon für das Austrocknen organischer Substanzen Gebrauch gemacht, und da ich glaube, dafs er in vielen Fällen nützlich seyn wird, so scheint es mir angemessen, diesem Apparat einen Namen zu geben. Ich schlage vor, ihn *Luftzieher* (Aspirateur) zu nennen.

(Bibliothèque universelle de Genève Mars 1836. p. 177.)

Notiz über ein Mittel, die Alkalinität der medicinischen Seife darzuthun;

von Herrn *Planche.*

Die bis hierher vorgeschlagenen Mittel, der Alkalinität der medicinischen Seife vorzubeugen, sagt der Verf., beschränken sich auf einfache Vorsichtsmafsregeln. So heifst es in unserem Codex:

»Man wende die Seife erst 2 Monate nach dem Ausnehmen aus der Form an;« und die Pharmacologen empfehlen:

»Die Seife erst nach einem monatlangen Aussetzen an die Luft zu gebrauchen.«

Es kann die Nützlichkeit dieser Vorsichtsmafsregel nicht bezweifelt werden; bieten sie denn aber wohl eine genügende Garantie gegen die Alkalinität der Seife? Dürfen sie ohne Einschränkung angenommen werden? Ich glaube es nicht. Sie scheinen mir nicht für alle Fälle der Darstellung zu genügen; hier werden einige Erläuterungen nothwendig seyn, um mich verständlich zu machen. Man weifs, dafs bei der sogenannten kalten Präparation der Seife die Vereinigung um so leichter statt hat, je flüssiger das Oel und je lauer die Temperatur, wie die von 15—18° über 0, ist. Die umgekehrte Erscheinung hat statt, wenn man mit starrem Oel und bei einer Temperatur die Operation vornimmt, die 2° nicht übersteigt.

Für den letzteren Fall ereignet es sich oft, dafs die Mischung in einigen Stunden eine ziemlich starke Consistenz annimmt, und dafs nach 24 Stunden die Masse so fest wird, dafs sie sich brechen läfst. Dieses schnelle Festwerden geschieht immer auf Kosten der Qualität der Seife, die alsdann aufserordentlich caustisch ist. Erst nach 5 bis 6 Mo-

naten, wenn das Natron sich mit Kohlensäure gesättigt hat, wird diese Seife erträglich, ohne jedoch ein vollkommen gutes Präparat darzustellen.

Nehmen wir weiter an, daſs die Mischung des Oels und der Lauge des Morgens unter den günstigsten Umständen begonnen sey, so kann während der Nacht ein Sinken der Temperatur des Locals, in welchem man arbeitete, statt finden (und dieſs ist oft im Winter, wo das Laboratorium nur am Tage geheizt wird, der Fall). Was wird der Erfolg davon seyn?

Die Seife erhärtet nicht, wie im ersten Beispiele, sondern nimmt nach 2 oder 3 Tagen die Consistenz an, welche sie nur erst nach 6 oder 8 Tagen erlangen sollte; läſst man sich hier durch den Anschein verführen, die Seife in die Form zu gieſsen, so erreicht dieselbe nie die gewünschte Consistenz, sondern behält stets eine gewisse Weichheit. Für diesen Fall würde ein dreimonatliches Aussetzen an die Luft nicht ausreichen, die Alkalinität schwinden zu machen.

Enthält das Olivenöl oder süſse Mandelöl zufällig Nelkenöl, so bleibt die Seife weich, sehr lange alkalisch und gelbt sich auf der Oberfläche.

Alle diese möglichen Fälle hängen allerdings von der Fahrlässigkeit bei der Bereitung ab; es gibt jedoch auch andere, die der Pharmaceut nicht immer in seiner Gewalt hat, in Betreff derer die bekannten Vorsichtsmaſsregeln nicht minder unwirksam sind. So wollen wir die Seife aus der Form nehmen und annehmen, daſs allen Bedingungen zu einer vollkommenen Saponification Genüge geschehen; es wird dann ein einmonatliches Aussetzen an die Luft hinreichen, sie zu vervollständigen, wenn der Luftzug dabei gut und die Luft trocken ist. Wenn aber in dem Augenblicke, wo die Seife aus der Form genommen wurde, der Himmel trüb und die Luft mehrere Tage hindurch feucht wird, oder die

Localität keinen guten Luftzug gestattet, so werden ein bis zwei Monate nicht genügen. In einem solchen Falle geht das nicht saponificirte Natron bald in den Zustand des Sesquicarbonats, bald in den des Bicarbonats über.

Darf man von dem Probiren vermittelst des Geschmacks reden, um die Alkalinität einer Seife zu erkennen, wie diefs von mehreren Schriftstellern geschieht? Unbezweifelt kann man damit die Alkalinität darlegen, wenn sie in einem gewissen Grade vorhanden ist; welches Vertrauen kann man aber einem solchen Experimente schenken, da man weifs, dafs die beste Seife durch den Speichel zersetzt wird.

Bei diesen Thatsachen und nachdem ich die Unzuverlässigkeit der weiter vorschlagenen Proben erkannt, fühlte ich das Bedürfnifs, ein zuverlässigeres Reagens aufzufinden, was zugleich auch leicht in Ausführung gebracht werden könnte. Alle diese Anforderungen fand ich in der Anwendung des Quecksilberchlorürs (Calomels) vereinigt Die Einwirkung, die das Natron auf dieses Salz hat, ist bekannt; es wird nämlich in schwärzliches Quecksilberoxydul durch dasselbe verändert. Nimmt man daher ein dünnes Scheibchen der zu prüfenden (trockenen) medicinischen Seife und reibt dasselbe mit etwas, vorher in ein feines Pulver verwandeltem, gewaschenem und getrockneten Calomel zusammen, so wird die Mischung weifs bleiben, wenn die Seife gut bereitet war; enthält sie aber freies Natron, so wird sie eine mehr oder weniger dunkle, aschgraue Farbe annehmen; diese Farbe wird weniger intensiv seyn, wenn Sesquicarbonat und gar keine Farbenveränderung wird wahrgenommen werden können, wenn Bicarbonat vorhanden ist. Zeigen sich die beiden Salze in Gestalt von mehr oder weniger regelmäfsigen Krystallen oder kleinen körnigen Efflorescenzen auf der Oberfläche der Seife, so kann man sie ziemlich gut absondern; eine kleine Spur davon kann wohl

immer, ohne Unannehmlichkeiten zu veranlassen, zurückbleiben; Seife aber, die freies Natron enthält, mufs verworfen werden; denn für diesen Fall kann der innerliche Gebrauch dieses Mittels sehr unangenehme Zufälle veranlassen (d. h. die für sich allein verordnete Seife betreffend). Ich will nicht entscheiden, bis zu welchem Punct ein Zusatz von Calomel zu der Seife in der medicinischen Praxis zulässig ist; allein ich glaube, dafs es Pflicht des Pharmaceuten ist, in einem solchen Falle nur von caustischem Natron und Sesquicarbonat freie Seife anzuwenden.

Die Gegenwart von ein wenig doppeltkohlensaurem Natron in der Seife betreffend, glaube ich, dafs diefs keine Unannehmlichkeit veranlassen kann, weil dieses Salz ohne Einwirkung auf das Quecksilberchlorür ist.

(Auszug aus dem Journal de Pharm. Dec. 1835.)

Krystallmodelle

aus Holz, die vollständige Suite nach *Rose's Elemente der Krystallographie, Berlin bei Mittler* 1833, und um 1/3 gröfser, als die Zeichnungen in diesem Werke, habe ich, nach der Anleitung des Herrn Dr. Moldenhauer, so krystallographisch genau wie möglich angefertigt, und kann solche, in ein sauberes Kistchen verpackt und mit Katalog versehen, zu dem sehr billigen Preise von fl. 17. 30 xr oder Rthlr. 10 Pr. C. erlassen.

Für Lehrer, die ein volles Auditorium haben, möchten Krystallmodelle von z. B. 3fach gröfserer Axe willkommen seyn. Ich bin erbötig, sie auf Bestellung nach jedem Maafsstabe zu liefern. Die vollständige Suite nach Rose mit 3fach gröfserer Axe könnte ich jedoch nicht unter fl. 44 erlassen.

Briefe und Gelder erbitte ich mir portofrei.

Darmstadt, den 18. Mai 1836.

G. Geider.

Schulstrafse Lit. E. No. 38.

Anzeige.

Pharmaceuten, welche ihrer Studien und event. Staatsprüfung wegen, sich nach Berlin begeben wollen, finden in dem dortigen pharmaceutischen Institute zu Ostern und Michaelis jeden Jahres freundliche Aufnahme, und werden die anerkannt *billigen* Bedingungen auf postfreie Anfragen von dem Unterzeichneten gern mitgetheilt.

Professor Lindes.

ANNALEN
DER PHARMACIE.

XVIII. Bandes drittes Heft.

Erste Abtheilung.

Physik, Chemie und pharmaceutische Chemie insbesondere.

Ueber den molecularen Zustand der zusammengesetzten Körper nebst Aufstellung einer neuen Moleculartheorie,

als Einleitung zu Experimentaluntersuchungen über mehrere chemische Verbindungen;

von

J. Persoz *).

(Von dem Verfasser mitgetheilt.)

Unter den Ideen, welche gegenwärtig die Physiker und Chemiker beschäftigen, ragt eine über alle anderen hervor; es ist die der Atome unter ihrem physischen und chemischen

*) Obwohl die Tendenz unserer Zeitschrift rein speculative Abhandlungen ausschliefst, so haben wir doch mit der folgenden geglaubt eine Ausnahme machen zu müssen. Wir sind in der That in der Wissenschaft auf einen Punct gekommen, wo wir uns zu bestimmteren Ansichten entschliefsen müssen, als die, denen wir zu folgen gewöhnt sind. Für die gewöhnlichen Anwendungen ist die Art, wie die Bestandtheile eines zusammengesetzten Körpers mit einander vereinigt sind, eine ziemlich gleichgültige Sache, wenn man aber weiter geht, und sich fragt, woher es kommt, dafs schweflige Säure und Schwefelsäure, beide in ihrem Sauerstoffgehalt so verschieden, dennoch eine und dieselbe Menge Basis zu sättigen vermögen,

Gesichtspuncte. Es ist diefs nicht auffallend, wenn man einerseits durch zahlreiche Arbeiten über diesen Gegenstand täglich mathematische Gesetze sich enthüllen sieht, welchen die Körper bei ihrer Berührung und ihrer Verbindung unterworfen sind, und andererseits innige Beziehungen zwischen den physischen Eigenschaften der Körper und deren atomistischen Zusammensetzung entdeckt. Fügen wir diesen Betrachtungen noch die glänzenden Entdeckungen bei, welche die Atomtheorie herbeigeführt hat, so sehen wir, dafs nichts natürlicher ist, als das Vorherrschen dieses Gedankens bei den Physikern und Chemikern. Verwundern müssen wir uns jedoch, dafs, obgleich man über die Existenz der Atome im

---

so bleiben uns zur Lösung derselben nur Ansichten, die selbst genügender Beweise ermangeln. Der atomistischen Theorie widersprechen, wie man weifs, viele Verbindungsverhältnisse organischer Körper, allein welche Ansicht man auch haben mag, es gibt in diesem Augenblick keine, welche die atomistische zu ersetzen vermöchte. Ich meine hier nicht diejenige atomistische Ansicht, nach welcher Volum und Atom gleichbedeutend ist, denn diese mufs verlassen werden, da man die Unrichtigkeit ihrer Basis bei vielen Körpern bewiesen hat, sondern die Lehre von den Aequivalenten, welche der Vorstellung der Existenz von Atomen die Hauptstütze gibt.

Die Fragen, welche man zu erörtern hat, sind folgende: Ist die Schwefelsäure eine Verbindung von Schwefel mit Sauerstoff, oder von schwefliger Säure mit Sauerstoff, das Wasserstoffhyperoxyd eine Verbindung von Wasser mit Sauerstoff, oder von Wasserstoff mit Sauerstoff, ist es denkbar, dafs in der Margarinsäure 70 Kohlenstoff und 130 Atome Wasserstoff vereinigt seyn können mit 6 Atomen Sauerstoff, oder ist sie eine Verbindung von einem Kohlenwasserstoff mit Sauerstoff?

Herr Persoz hat sich mit der Lösung dieser Frage beschäftigt, es ist von Wichtigkeit, dafs seine Ansichten beachtet und besprochen werden; wenn alle Zeitschriften der Maxime folgen wollten, jeder Art von philosophischer Discussion die Thüre zu weisen, so blieben uns zuletzt nur todte Thatsachen, unbelebt von dem geistigen Band, was sie zusammenhält.

J. L.

Reinen ist, man sich noch nicht über die Grundlage ihrer Theorie vereinigt hat. Wir sehen in der That, dafs für die einen die Atomtheorie nichts anderes als die Volumtheorie bedeutet, indem sie sich alle Körper im Zustand elastischer Flüssigkeiten denken; während andere, jede Art von Berücksichtigung ausschliefsend, unter Atom nur die wägbare Menge eines festen Körpers verstehen, bestimmt durch die Verbindungsverhältnisse, welche derselbe mit einer als Einheit angenommenen Quantität eines andern Körpers einzugehen vermag; endlich nehmen andere gleichzeitig eine Volumtheorie an, nach welcher das Atomgewicht der gasförmig gedachten Körper sich verhält, wie die Dichtigkeit dieser Gase und eine sogenannte Corpusculartheorie (zum Unterschiede von der Volumtheorie), wornach die Körper blos im festen Zustande betrachtet werden.

Es erscheint schwierig, die Grundlage der Unterschiede dieser Theorien anzugeben, und nicht minder schwierig ist es bei dem gegenwärtigen Zustand der Dinge, der einen oder der andern dieser Theorien den Vorzug zu geben. Herr Berzelius sagt über die Volumtheorie (pag. 27. franz. Ausg.) *): »Ich nenne sie Volumtheorie, um sie von der Corpusculartheorie zu unterscheiden, wornach man sich die Körper im Zustande fester Atome vorstellt,« und weiter fügt er hinzu (pag. 28.) **): »Obgleich auf den ersten Anblick die Volumtheorie leichter scheint durch Thatsachen bewiesen werden zu können, so sind diese doch so selten, dafs man aus einer sehr kleinen Anzahl alle andern abzuleiten genöthigt ist.« — Jedoch sagt derselbe p. 9. desselben Bandes ***), nachdem er die Abhandlung des Hn. Gay-Lussac über die gasförmigen Verbindungen angeführt: »Wenn man Atom statt Vo-

*) Pag. 39. Bd. V. d. deutschen Ausgabe.
**) Pag. 40. Bd. V. d. deutschen Ausgabe.
***) Pag. 23. Bd. V. d. deutschen Ausgabe.

lum sagt, und man sich die Körper in festem, statt in gasförmigem Zustand vorstellt, so findet man in der Entdeckung von Gay-Lussac einen der unmittelbarsten Beweise zu Gunsten der Hypothese von Dalton.«

Es kommt mir nicht zu, mich jetzt über diese bestrittenen Puncte auszusprechen, und eben so wenig will ich mir erlauben, hier die Geschichte und die Fortschritte der Atomtheorie zu verzeichnen, da erst kürzlich der gelehrte Schöpfer derselben eine Abhandlung über diesen Gegenstand herausgegeben hat, worin alle neueren Entdeckungen niedergelegt und besprochen sind. Ich will mich darauf beschränken, die Atomtheorie in ihren Hauptpuncten zu untersuchen, um zu sehen, ob sie nicht in ihren Grundlagen angegriffen werden kann, wenn man die Haupteigenschaften der Körper miteinander vergleicht, und ob nicht Beziehungen aufgestellt werden können, welche die Atomtheorie, so wie sie jetzt gelehrt wird, zu verändern im Stande wären.

Diese Arbeit wird in 2 Theile zerfallen. In dem ersten werde ich die Hauptpuncte der Atomtheorie durchgehen und die Einwürfe hervorheben, welche man dagegen machen kann; in dem zweiten Theil werde ich die einfachen Verhältnisse darzuthun suchen, welche alle Körper in ihren Verbindungen unter einander zeigen, und endlich will ich eine Theorie aufzustellen versuchen, welche die Allgemeinheit der Thatsachen besser erklärt.

Erster Theil.

Atomtheorie. Es ist unbestreitbar, daſs sich die Körper in einem bestimmten und wägbaren Verhältniſs mit einander verbinden. Die Zahlen, welche das Verbindungsverhältniſs zweier Körper ausdrücken, bedeuten die relativen Gewichte der im festen Zustande gedachten Atome, während diese Gewichte durch eine ganze Zahl multiplicirt oder dividirt

werden können, wenn man sich die Atome gasförmig denkt. Die Untersuchungen der Herren Dulong und Petit über die specifische Wärme der Körper haben die Wichtigkeit dieser Zahlen sehr vermehrt. Jedoch zeigte Hr. Avogadro durch Versuche, dafs, wenn das Gesetz der Herren Dulong und Petit für alle Fälle anwendbar seyn solle, der Coefficient 0,375 durch 2 getheilt, also gleich 0,1875 genommen werden müsse, und dafs alsdann die das Atomgewicht ausdrückenden Zahlen auch um die Hälfte kleiner würden, als die allgemein angenommenen.

Multiple Verbindungen. Ein anderer wesentlicher Punct der Atomtheorie ist der, dafs, wenn 2 Körper in mehreren Verhältnissen sich mit einander verbinden, die Zahl, welche die Menge des einen Körpers ausdrückt, in allen Verbindungen dieselbe bleibt, dafs aber, wenn das Gegentheil statt findet, die Zahl, welche die Quantität des andern Körpers ausdrückt, ein Multiplum in ganzen Zahlen von der Quantität desselben Körpers ist, welche sich in der ersten Verbindung befindet. Mit einem Wort, dafs, wenn 2 Körper A und B sich in mehreren Verhältnissen mit einander verbinden, sich diese durch das Schema $A + B$, $A + 2B$, $A + 3B$, etc. ausdrücken lassen.

Durch die Vergleichung der Analysen aller Verbindungen ward Hr. Berzelius zu der Annahme geführt, dafs die Verbindungen aller Körper sich nach den beiden Oxydationsreihen des Schwefels und des Stickstoffs ordnen, wie folgt:

$2R + O$, $R + O$, $2R + 3O$, $2R + 5O$ und $2R + 7O$.

$R + O$, $R + 2O$, $R + 3O$.

Nichts desto weniger fügt er hinzu, nichts beweise, dafs diese *beiden* Oxydationsreihen auch wirklich in der Natur vorhanden seyen, und er hält es für wahrscheinlich, dafs die Glieder, welche der Schwefelreihe noch fehlen, um sie der Stickstoffreihe gleich zu machen, später noch entdeckt werden dürften.

Ist dieses Gesetz der multiplen Verbindungen vor allen Einwendungen sicher, und wird es einer Untersuchung der Folgerungen, welche man daraus ableitet, widerstehen? diefs wollen wir jetzt sehen.

Soll durch dieses Gesetz nur dargethan werden, dafs 100 Gr. Schwefel sich mit 50, 100, 125 und 150 Gr. Sauerstoff verbinden, um alle Verbindungen des Schwefels mit diesem Körper hervorzubringen, so ist nichts dagegen einzuwenden, und wollte man es, so hieſse diefs die Richtigkeit der analytischen Arbeiten derjenigen Männer bestreiten, deren Bemühungen am meisten zu den Fortschritten der Wissenschaft beigetragen haben. Soll es aber darthun, auf welche Art sich die elementaren Atome ordnen, wenn sie sich mit einander verbinden, und schreibt es ihnen eine Reihe von Verbindungen vor, welcher sie sich fügen sollen, so scheint uns dieses Gesetz der multiplen Verbindungen unzulässig, weil es die wesentlichsten physischen und chemischen Eigenschaften der Körper nicht hinreichend erklärt. Wir halten es verderblich für die Wissenschaft, weil es nothwendig dazu führt, einer Wissenschaft, wie die Chemie, Grenzen anzuweisen, welche deren weder haben kann, noch haben soll, und weil es noch zu einer scharfen Trennung der unorganischen Chemie von der organischen leitet.

Wenn, wie man annimmt, die Schwefelverbindungen aus der Vereinigung von

1	At.	Schwefel	+	1	At.	Sauerstoff
1	»	»	+	2	»	»
2	»	»	+	5	»	»
1	»	»	+	3	»	»

hervorgehen; so frage ich, wie man die Veränderungen voraussehen kann, welche alle diese Verbindungen unter gegebenen Umständen erleiden, und wie man die Verschiedenheit in der Sättigungscapacität der Unterschwefelsäure erklären

kann, da diese Säure bei gleichem Gehalt an Schwefel nur halb so viel Basis sättigt, als alle andern Säuren des Schwefels. Die Sättigungscapacität der Körper ist unter allen ihren chemischen Eigenschaften eine der wesentlichsten, und wenn die Wissenschaft Hn. Berzelius auch weiter nichts verdankte, als seine Bemerkungen über die Wichtigheit dieser Sättigungscapacität, so wären ihm schon defshalb allein die Chemiker zum gröfsten Dank verpflichtet.

Hr Berzelius sagt: »Die Entdeckung des Isomorphismus ist eine der schönsten und folgereichsten der neueren Chemie.«

Die zahlreichen Beobachtungen des Herrn Mitscherlich streben es als ein allgemeines Gesetz hinzustellen, *dafs eine gleiche Anzahl auf gleiche Weise gruppirter Atome ein und dieselbe Krystallform hervorbringen, so verschieden auch die Elemente seyen.* In den folgenden Beispielen:

$$Ph + 2\tfrac{1}{2}O,\ As + 2\tfrac{1}{2}O,\ Cr + 3O,\ S + 3O,\ 2Al + 3O,\ 2Cr + 3O$$

ist demnach die Phosphorsäure isomorph mit der Arseniksäure, weil sie gleiche Zusammensetzung haben, und aus demselben Grunde die Chromsäure isomorph mit der Schwefelsäure; eben so die Thonerde mit dem Chromoxyd. Allein, diefs angenommen, wie soll man es erklären, warum Körper, welche eine verschiedene Zusammensetzung haben, dennoch auf ein und dieselbe Weise krystallisiren, und woher es kommt, dafs andere Körper, welche auch die gleiche Zusammensetzung haben, in zwei entgegengesetzten Formen krystallisiren.

Gewifs ist der Arragonit nicht analog dem schwefelsauren Baryt zusammengesetzt, weil das erste dieser Salze die Zusammensetzung $CaO + CO_2$ und das letzte die Zusammensetzung $BaO + SO_2$ besitzt, und dennoch haben sie gleiche

Krystallform *). Die beiden Basen müssen isomorph seyn, allein die beiden Säuren können es nicht seyn, weil ihre Zusammensetzung verschieden ist. Wenn sie es aber sind, wie es ihre Salze anzeigen, so reicht die gegenwärtige Theorie nicht hin, diese Anomalie zu erklären, welche auch wohl nur scheinbar seyn könnte; wir werden diefs später sehen.

Wenn man salpetersaures Bleioxyd $PbO + N_2O_5$ mit salpetrigsaurem Bleioxyd $PbO + N_2O_3$ zusammenkrystallisiren läfst, so wird die Krystallform des ersteren nicht verändert; diese beiden Salze sind demnach isomorph, obgleich sie eine ganz verschiedene Zusammensetzung haben. Unverkennbar ist die Form des Boraxes $BoO_3 + NaO + 10H_2O$ analog mit der des kohlensauren Natrons $NaO + CO_2 + 10H_2O$ und die des oktaedrischen Boraxes $BoO_3 + NaO + 5H_2O$ analog mit der des oktaedrischen kohlensauren Natrons $CO_2 + NaO + 5H_2O$, und dennoch haben wir auch hier, wie in den vorhergehenden Beispielen, eine Verschiedenheit in der Zusammensetzung. Diese Fälle von Isomorphismus sind, wie ich glaube, zahlreicher, als man es denkt, und daher kommt es auch wahrscheinlich, dafs viele Salze mit andern zusammenkrystallisiren, obgleich ihre Zusammensetzung verschieden ist. Wahrscheinlich würden wir noch gröfsere Annäherungen hinsichtlich der Krystallformen finden, wenn es gelänge, alle Salze wasserfrei krystallisirt zu erhalten. Diese Annäherungen können aber nicht statt finden, wenn das Wasser einen Bestandtheil der Salze ausmacht, da mit der Aenderung seiner Quantität auch die Form des Salzes beträchtlich verändert wird.

Oben habe ich gesagt, dafs das Gesetz der multiplen Verbindungen, so wie man es angewandt hat, der Wissen-

*) Diese Beobachtung verdankt man Hn. Kobell. Hr. Voltz, welcher sie uns mittheilte, hatte Gelegenheit sie zu bestätigen.

schaft schädlich sey, weil es ihr Grenzen zu setzen scheine. Eben so folgt daraus, dafs man allen Körpern, welche sich mit einander verbinden, eine Verbindungsweise zuschreibt, welche einer der beiden Oxydationsreihen entspricht, dafs man natürlich seinem Voraussehen eine Grenze setzt, über welche hinaus man nichts mehr vorher sagen kann, wenn man nicht neue Elementarstoffe, oder verwickeltere Verbindungen als die bekannten entdeckt.

Gewifs ist es schön und nützlich gewesen, dafs man, wie es bisher geschah, zum voraus die Zusammensetzung von Körpern berechnen konnte, deren Existenz man nur vermuthete; konnte man aber dieses Gesetz, nach welchem in der unorganischen Chemie jetzt alles berechnet ist, nicht beibehalten, indem man den Kreis unseres Voraussehens, welcher bei allzu strengen Folgerungen des Gesetzes der multiplen Verbindungen in allzu enge Grenzen eingeschlossen ist, bis ins Unendliche erweiterte.

Während wir zur Bildung der unorganischen Wesen eine große Anzahl Elemente beitragen sehen, finden wir als Bestandtheile der unzähligen Producte des organischen Reiches nur 1, 2 bis 4 Körper, welche in verschiedenen Verhältnissen verbunden, oder auch in denselben Verhältnissen, aber anders gruppirt, alle bekannten organischen Körper darstellen.

Ist es möglich, auf alle die letzteren Verbindungen das Gesetz der multiplen Verbindungen, so wie man es aufgestellt hat, anzuwenden? Ich glaube es nicht.

Wenn demnach das Gesetz der multiplen Verbindungen, wie man es angenommen hat, richtig wäre, so müfste es eben sowohl auf die organischen, als auf die unorganischen Verbindungen anwendbar seyn. Findet diefs nicht statt, so ist es falsch, oder läfst es sich auf die unorganischen Verbindungen anwenden, während das Gegentheil bei den

organischen statt findet, so müfste man schliefsen, dafs die Producte organischen Ursprungs andern Gesetzen unterworfen sind, und dafs die Materien, aus denen sie bestehen, von andern Kräften abhängig sind.

Wenn wir die lebenden organischen Körper betrachten, so können wir nicht bezweifeln, dafs die Kraft, welcher sie unterworfen sind, eine andere ist, als die, welche die chemischen Verbindungen hervorbringt. Untersuchen wir aber die Verbindungen organischen Ursprungs, wenn sie der Lebenskraft entzogen sind, so finden wir, wie ich glaube, die Materie nur noch vermöge derselben Kraft vereinigt, welche die andern Körper verbindet. Nur die Bedingungen, unter welchen diese Verbindungen sich bildeten, und schwache, aber zahlreiche Kräfte, welche dabei mitwirkten, konnten, wie ich glaube, die Entstehung so verschiedener, und doch nur aus 3 bis 4 Elementen bestehender Körper möglich machen.

Haben nicht die organischen Säuren eine eben so bestimmte Sättigungscapacität, als die unorganischen; bilden sie nicht auch bestimmte und denselben Gesetzen unterworfene Salze, wie die unorganischen; und gilt nicht dasselbe auch von den salzfähigen Basen?

Hiernach scheint es uns unmöglich, die Analogien unter allen diesen Wesen zu verkennen, obgleich die, welche organischen Ursprungs sind, anscheinend eine verwickeltere Zusammensetzung haben.

Nicht minder bestreitbar ist das folgende Gesetz der Atomtheorie: wenn irgend eine binäre Verbindung einer gewissen Ordnung sich mit einem andern Körper verbindet, so ist letzterer eine binäre Verbindung von derselben Ordnung, wie die erstere; ferner hat man angegeben, dafs, wenn beide Verbindungen ein und dasselbe elektronegative Element enthalten, die Menge desselben in dem einen stets

ein Multiplum von der in dem andern enthaltenen sey. Dieses Gesetz müſste schon wegen der einzigen Thatsache umgestoſsen werden, daſs wir eine Verbindung von Kohlenstoff mit Stickstoff (das Cyan) besitzen, welche sich in ihren Verbindungen wie ein einfacher Körper verhält, weil sie sich mit Metalloiden und Metallen verbindet. Viele andere Körper befinden sich in demselben Falle.

Die schweflige Säure verbindet sich direct mit gewissen Metallen, und die daraus entstehenden Verbindungen können sich wieder unter einander verbinden, wie es mit den entsprechenden Cyanüren der Fall seyn würde. Man hat demnach keine Gründe mehr, die Existenz ähnlicher Verbindungen nicht anzunehmen; ich behaupte im Gegentheil, daſs man aus gewichtigen Gründen noch andere vermuthen darf, und daſs man nur dadurch die innigsten Beziehungen zwischen den organischen und unorganischen Körpern auffinden wird, daſs man durch Versuche die Existenz dieser Verbindungen in den beiden Reichen nachzuweisen sucht.

Gesetz der Aequivalente.

Wenn ein als Einheit angenommener Elementarkörper A sich nach einander mit verschiedenen Elementarkörpern B, C, D, E, F etc. so vereinigt, daſs die ersten möglichen Verbindungsstufen entstehen, so findet man, daſs, für eine gleich 1 gesetzte Menge von A, Quantitäten der andern Körper erforderlich sind, welche sich durch b, c, d, e, f ausdrücken lassen, und daſs diese der Quantität A proportionale Mengen es auch unter sich sind, so daſs zu einer Verbindung von C mit D die Quantitäten c und d erforderlich sind. Bei der Untersuchung der Elementarkörper haben wir hinsichtlich dieses Gesetzes nur über die Zahlen Bemerkungen zu machen, welche das Aequivalent der gasförmigen Körper ausdrücken, da diese Zahlen öfters verschiedenen Volumen

entsprechen. Untersuchen wir aber die Verhältnisse, in welchen sich die binären Körper der ersten Ordnung unter einander zu Salzen vereinigen, so finden wir, daſs die sich mit einander verbindenden Basen und Säuren stets unter einander proportionale Sauerstoffmengen enthalten, und daſs dieselben in den Salzbasen constant zu seyn scheinen, während sie in den Säuren abweichen.

Die folgenden Beispiele dienen als Belege zu dieser Beobachtung:

Basen. Säuren.

$KaO + SO_3$ schwefelsaures Kali.

$KaO + S_2O_5$ unterschwefelsaures Kali.

$CuO + PO_2\,{}^1/_2$ phosphorsaures Kupferoxyd.

$CaO + N_2O_5$ salpetersaurer Kalk.

$HgO + N_2O_5$ salpetersaures Quecksilberoxyd.

$Hg_2O + N_2O_5$ salpetersaures Quecksilberoxydul.

$BaO + SO_3$ schwefelsaurer Baryt.

$CaO + CO_2$ kohlensaurer Kalk.

$FeO + C_2O_3$ kleesaures Eisenoxydul.

$MnO + Cl_2O_5$ chlorsaures Manganoxydul.

$KaO + Cl_2O_7$ überchlorsaures Kali.

$NiO + P_2O_5$ saures phosphorsaures Nickeloxyd.

$UrO + SO_3$ schwefelsaures Uranoxydul.

Man kann hiernach die Frage aufwerfen, warum sich die Sättigungscapacität in manchen Verbindungen vermindert; warum Säuren von ganz verschiedener Zusammensetzung sich gegenseitig vertreten können, und endlich wovon die Sättigungscapacität der Säuren und Basen abhängt. Hinsichtlich der Basen läſst sich die letztere Frage beantworten; denn man darf nur einen Blick auf die Zusammensetzung der Oxyde in der obigen Tafel werfen, um die Uebereinstimmung in dem Sauerstoffgehalt derselben in die Augen fallend zu finden; man sieht auch, daſs, wenn auch 1 oder 2 Atome

des Metalls in die Zusammensetzung des Oxyds eingehen, dennoch die Quantität, welche zur Sättigung einer gegebenen Menge Säure erforderlich ist, immer dem darin enthaltenen Sauerstoffvolum proportional bleibt. Man kann demnach annehmen, daſs bei allen Basen ohne Ausnahme die Sättigungscapacität im Verhältniſs zu der darin enthaltenen Menge Sauerstoff oder des elektronegativen Elementes steht.

Wenn es uns leicht war, das Sättigungsvermögen der Basen zu erklären, wird es ebenfalls hinsichtlich der Säuren geschehen ? welchen Leitfaden finden wir in der Atomtheorie, so wie wir sie aufgefaſst haben, welcher uns entdecken lieſse, warum Säuren ein und desselben, oder verschiedenen Radikals eine Sättigungscapacität besitzen, die eben so wenig mit dem Volum ihres Radikals, als mit der Anzahl ihrer Sauerstoffatome im Verhältniſs steht? Wenn es dargethan ist, daſs die Sättigungscapacität der Basen durch die Quantität des in denselben enthaltenen elektronegativen Elementes bestimmt wird, so scheint es uns keinem Zweifel unterworfen daſs dasselbe Element auch die Sättigungscapacität der Säuren bestimmen müsse, und dieſs hoffen wir, auſser allen Zweifel zu setzen.

Ich glaube nicht, daſs es bei dem gegenwärtigen Stand der Dinge zu erklären möglich sey, warum verschieden zusammengesetzte Säuren sich dennoch gegenseitig ersetzen können; denn bezöge man sich selbst auch auf das Gesetz von der Zusammensetzung der Salze, welche von einer Säure mit mehreren Basen gebildet werden, so würde dadurch nach unserer Meinung die Schwierigkeit nicht gehoben, weil man immer noch diese Thatsachen mit dem Gesetze des Isomorphismus zu vereinigen hätte, einer so wichtigen Molecular-Eigenschaft, daſs die Atomtheorie eine groſse Stütze darin fand, da man sich desselben in vielen Fällen zur Rectification der Atomgewichte mehrerer Körper bedienen konnte; allein wie wir schon früher zu bemerken Gelegenheit hatten, läſst die Atomtheorie eine ziemliche Anzahl Anomalien bestehen.

Werden wir, wenn es uns möglich war, in ihren Eigenschaften analoge Körper einander näher zu stellen, auch erklären können, warum, wenn es gelang, von einem gewissen Körper eine Reihe von Verbindungen darzustellen, man nicht immer von einem ihm analogen Körper eine ähnliche Reihe von Verbindungen erhalten könne? Woher es z. B. kommt, dafs man noch kein Arsenikchlorid darstellen konnte, welches dem Phosphorchlorid entspricht da doch Phosphor und Arsenik die gröfste Analogie mit einander zeigen; warum man von Schwefel nur die der schwefligen Säure, und nicht die der Schwefelsäure entsprechende Chlorverbindung, und warum man endlich noch gar keine Verbindung des Schwefels mit dem Stickstoff darstellen konnte, da doch der erstere sich in mehreren Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbindet *)?

Zum Schlufs dieser Untersuchung der Atomtheorie könnte ich noch die Frage über die isomerischen Erscheinungen der Körper aufnehmen, allein dieser Gegenstand wird besser im 2ten Theile dieser Abhandlung seine Stelle finden, wenn diese Erscheinungen sich natürlich aus den aufgestellten Gesetzen folgern lassen werden.

Zweiter Theil.

Betrachtungen über die Eigenschaften der Körper und Darstellung der Moleculartheorie.

Nachdem wir nun die hauptsächlichsten Einwürfe, welche man gegen die Atomtheorie machen kann, durchgegangen haben, wollen wir versuchen eine, andere Theorie aufzustellen, welche besser alle Thatsachen umfafst, nachdem

---

*) Diese Fragen, deren Beseitigung ich übrigens für leicht halte, scheinen mir, wenn sie unlösbar wären, durch die Ansichten des Hn. Persoz eben so wenig erklärt werden zu können, als durch die, welche man bis jetzt annimmt. J. L.

wir jedoch vorher die chemischen und physischen Eigenschaften der Körper durchgesehen haben, da aus ihrer Vergleichung einige bis dahin nicht bemerkte Annäherungen hervorgehen.

Physische Eigenschaften

Die Hrn. Ampère, Dulong, Petit und Mitscherlich haben uns gelehrt, wie grofse Vortheile die Chemie aus der genauen Kenntnifs gewisser physischer Eigenschaften der Körper ziehen kann. Vorzüglich sind die Betrachtungen des Hn. Ampère geeignet, unser Erstaunen, ja unsere Bewunderung zu erregen, wenn man sich in die Zeit zurück versetzt, da er sein System der Classification der Körper aufstellte, welches vorzugsweise auf physikalische, allein so wichtige Eigenschaften gegründet ist, dafs er 12 Jahre voraus damals noch unbekannten Metallen ihren Rang anwies, und ihre hauptsächlichsten Eigenschaften angab.

Der physische Zustand gewisser Körper, sowie deren Farbe sind nach meiner Meinung von grofser Wichtigkeit, da zahlreiche Vergleichungen mich gelehrt haben, dafs die Flüchtigkeit der Chloride von einfachen oder zusammengesetzten Radikalen in Verbindung mit dem Vermögen derselben Radikale stehen, mit Sauerstoff oder andern elektronegativen Körpern Säuren zu bilden. Diese Beobachtung, welche mir bis jetzt noch keine Ausnahme darbot, ist mir mehrere Male von Nutzen gewesen, und kann mit Vortheil bei der Entdeckung eines neuen Körpers angewendet werden; denn man darf nur nach irgend einer zu unserer Verfügung stehenden Methode ein Chlorür desselben darstellen, und nachsehen, ob es unter dem Siedpuncte des Quecksilbers flüchtig ist, um daraus zu schliefsen, dafs dasselbe Radikal mit Sauerstoff eine Säure bilden könne, und dafs man Ursache habe, nach Verbindungen dieser Sauerstoffsäure mit

Salzbasen zu suchen. Um sich von der Richtigkeit dieser Thatsache zu überzeugen, darf man nur die nachstehende Tafel ansehen:

Schwefel.
Selen.
Brom.
Jod.
Stickstoff.
Wasserstoff.
Kohlenstoff.
Kiesel.
Bor.
Chrom.
Antimon.
Osmium.
Mangan.
Vanadin.
Wolfram.
Titan.
Zinn.

Die Chloride aller dieser Radikale verflüchtigen sich unter dem Siedpuncte des Quecksilbers, und alle diese Radikale bilden mit dem Sauerstoff mächtige Säuren. Die organische Chemie liefert nicht minder auffallende Beispiele dieser Art. Eben so ist die Farbe der Oxyde nicht immer ohne Interesse; aus der Farbe des Oxyduls kann man auf die des Oxyds schliefsen, und umgekehrt.

Ist das höhere Oxyd weifs oder hell gefärbt, so ist das niedere Oxyd blau oder dunkel gefärbt; ist aber das höhere Oxyd dunkelfarbig, so ist das niedere weifs oder hell gefärbt.

Diese Beobachtungen zeigen die Beziehungen, welche zwischen der Zusammensetzung und den physischen Eigenschaften der Körper statt finden.

Chemische Eigenschaften.

Unter den chemischen Eigenschaften sind die Zusammensetzung und die Sättigungscapacität die wesentlichsten.

Zusammensetzung. Wenn wir die Zusammensetzung aller binären Körper der ersten Ordnung vergleichen, um Beziehungen zwischen dieser Zusammensetzung und dem Vermögen dieser Verbindung aufzufinden, sich als Säuren oder Basen zu verhalten, oder keins von beiden zu seyn, so finden wir hinsichtlich der Sauerstoffverbindungen, dafs alle diejenigen, welche ungerade Sauerstoffzahlen haben, Salzbasen oder Säuren sind, während bis auf 2 oder 3 Ausnahmen, welche uns nur scheinbar sind, alle 2 oder 4 Volum Sauerstoff enthaltende Verbindungen niemals die Rolle von Säuren oder Basen spielen, und wir werden sehen, dafs sie erst neue Verbindungen eingehen müssen, ehe sie die Eigenschaft Salze zu bilden erlangen können. Die nachfolgende Tabelle wird diefs ersichtlich machen:

Schwefelsäure	$S\ O_3$
Selensäure	$Se\ O_3$
Tellursäure	$Te\ O_3$
Chromsäure	$Cr\ O_3$
Molybdänsäure	$Mo\ O_3$
Mangansäure	$Mn\ O_3$
Salpetrige Säure	$N_2\ O_3$
Salpetersäure	$N_2\ O_5$
Chlorige Säure	$Cl_2\ O_3$
Chlorsäure	$Cl_2\ O_5$
Ueberchlorsäure	$Cl_2\ O_7$
Jodsäure	$J_2\ O_5$
Bromsäure	$Br\ O_5$
Phosphorsäure	$Ph_2\ O_5$
Phosphorige Säure	$Ph_2\ O_3$
Arseniksäure	$As_2\ O_5$

Arsenige Säure	$As_2\ O_3$
Alle Oxyde, welche die Rolle salzfähiger Basen spielen	$R + O$ $2R + 3O$.

Die nachfolgenden enthalten die Sauerstoffatome in geraden Zahlen:

Stickstoffoxyd	$N_2\ O_2$
Untersalpetersäure	$N_2\ O_4$
Chloroxyd	$Cl_2\ O_4$
Kohlenoxyd	$C_2\ O_2$
Oxyde	$W\ O_2$ $Mo\ O_2$ $Mn\ O_2$ $Pb\ O_2$ $Cr\ O_2$ $V_2\ O_2$

Ohne Zweifel findet eine Ursache statt, welche veranlaſst, daſs sich die Elementaratome mit dem Sauerstoff in einem gewissen Verhältniſs zu solchen Verbindungen vereinigen, welche, wenn sie eine ungerade Zahl Sauerstoffatome enthalten, die Fähigkeit besitzen, sich unter einander zu Verbindungen der zweiten Ordnung, das heiſst zu Salzen zu verbinden. Wir werden diese Ursache auffinden, wenn wir den molecularen Zustand dieser Verbindungen werden aufstellen können.

Sättigungscapacität. Ist die Sättigungscapacität eines Körpers unveränderlich, oder kann sie Veränderungen erleiden, welche von der Rolle, die ein Körper in einer Verbindung spielt, abhängen? Bei der Untersuchung des Gesetzes von den multiplen Verbindungen hatten wir schon zu bemerken Gelegenheit, daſs in der Unterschwefelsäure ein Atom Schwefel und zwei Atome Sauerstoff verschwinden, ohne dass wir uns bis jetzt Rechenschaft davon geben können. Etwas ähnliches findet unter den Verbindungen des Kohlenstoffs mit dem

Sauerstoff statt, wo ein Atom Kohlenstoff und ein Atom Sauerstoff in der Oxalsäure verschwinden.

Wenn wir Körper mit andern sich vereinigen lassen, so finden wir, daſs die Sättigungscapacität einer gewissen Anzahl derselben veränderlich ist, je nachdem er in der Verbindung sich negativ oder positiv elektrisch verhält, und je nachdem der andere Körper, mit welchem er in Verbindung tritt, mehr oder minder elektro-negativ ist. Man kann sich von der Wahrheit dieser Beobachtungen überzeugen, wenn man die Metalloide mit Wasserstoff und Sauerstoff verbindet, und wir wollen jetzt diese Verbindungen aufzählen, um die Körper nach ihren Analogien eintheilen zu können.

Der Sauerstoff, Schwefel, Selen und das Tellur werden neben einander zu stehen kommen, weil sie in einem Volum, welches die Sättigungscapacität ihrer Verbindungen mit dem Wasserstoff ausdrückt, eine gleiche Anzahl Elementaratome enthalten, und weil, wenn sie, wie der Sauerstoff, zwei Verbindungsstufen mit dem Wasserstoff eingehen, die eine derselben ihren Eigenschaften und ihrer Zusammensetzung nach dem Wasserstoffhyperoxyd entspricht.

Nimmt man den Sauerstoff = 1 an, so ergibt sich daraus das die Sättigungscapacität vorstellende Volum, wie folgt:

Erste Gruppe.

Wasser . .	= 2 Vol.	= 2 Vol.	Wasserst.	+ 1	Vol.	Sauerst.
Schwefelwasserst.	= 2 »	= 2 »	» »	+ 1	»	Schwef.
Selenwasserstoff	= 2 »	= 2 »	» »	+ 1	»	Selen.
Tellurwasserstoff	= 2 »	= 2 »	» »	+ 1	»	Tellur.
Wasserstoffhyperoxyd		= 2 »	» »	+ 2	»	Sauerst.
Wasserstoffschwefel		= 2 »	» »	+ 2	»	Schwef.

Die Eigenschaften dieser beiden Körper fallen beinahe mit einander zusammen, und man kann sicher seyn, daſs es ebenso mit den entsprechenden Verbindungen des Selens und

Tellurs der Fall seyn wird, wenn man sie einmal entdecken wird. Die Analogie dieser Körper findet sich auch in allen ihren binären Verbindungen. sowohl mit den Metalloiden, als mit den Metallen wieder.

Zweite Gruppe. Fluor, Chlor, Brom, Jod, Cyan.

Fluorwasserstoffsäure = 4 Vol. = 2 Vol. Wasserst. + 2 V. Fluor
Chlorwasserstoffsäure = 4 » = 2 » » » + 2 » Chlor.
Bromwasserstoffsäure = 4 » = 2 » » » + 2 » Brom.
Jodwasserstoffsäure = 4 » = 2 » » » + 2 » Jod.
Cyanwasserstoffsäure = 4 » = 2 » » » + 2 » Cyan.

Die 4 ersten dieser Körper verhalten sich in allen nur möglichen Verbindungen analog. Mit dem Sauerstoff bilden sie Säuren, deren Zusammensetzung und Eigenschaften sie einander noch näher rücken.

Cl_2O_3	Cl_2O_5	Cl_2O_7
J_2O_3	J_2O_5	J_2O_7
Unbekannt.	Br_2O_5	Unbekannt.

Mit dem Arsenik und dem Phosphor geben sie entsprechende Verbindungen.

Das Cyan zeigt sich in seiner Verbindung mit dem Wasserstoff analog dem Chlor, Fluor, Brom und Jod; allein in seinen Sauerstoffverbindungen zeigt es sich verschieden; denn dieselben entsprechen nicht denen der 4 ersten (ausgenommen das von Balard neuerdings entdeckte Cl_2O).

Dritte Gruppe. Arsenik, Phosphor, Stickstoff.

Arsenikwasserstoff = 4 Vol. = 2 V. Arsenik + 6 V. Wasserstoff.
Phosphorwasserst. = 4 » = 2 » Phosph. + 6 » »
Ammoniak = 4 » = 2 » Stickst. + 6 » »

Ungeachtet der Analogie in der Zusammensetzung kann diese Gruppe nicht bestehen, wenn man sie andern Vergleichungen unterwirft. Das Ammoniak ist z. B. eine mächtige Salzbase, welche mit allen Säuren verbunden werden kann, während von den beiden andern Verbindungen nur der Phos-

phorwasserstoff mit einer Wasserstoffsäure verbunden werden konnte: was aber besonders den Stickstoff von dem Phosphor und dem Arsenik entfernt, ist, dafs die beiden letzteren in ihren nachfolgenden Verbindungen mit dem Sauerstoff $Ph_2 O_5$, $As_2 O_5$, $Ph_2 O_3$, $As_2 O_3$
eine durch $2 R + 2 O$ ausgedrückte Quantität Basis sättigen, während der Stickstoff in den seinigen $N_2 O_5$, $N_2 O_3$ nur eine durch $R + O$ ausgedrückte Quantität Basis sättigt. Folglich erscheinen in den Säuren des Stickstoffs 1 At. Radikal und 1½ oder 2½ At. Sauerstoff hinsichtlich seines Sättigungsvermögens als rein verloren.

Vierte Gruppe. Kohlenstoff, Bor, Kiesel.

Von diesen 3 Metalloïden kennt man bis jetzt nur die Verbindungen des Kohlenstoffs mit dem Wasserstoff, da die der beiden andern noch nicht dargestellt werden konnten.

Das die Sättigungscapacität ausdrückende Volum stellt sich dar durch:

Einfach Kohlenwasserstoff = 4 Vol. = 8 V. H + 2 C.

Doppelt Kohlenwasserstoff = 4 Vol. = 8 V. H + 4 C.

Diese Verbindungen entsprechen keiner von denjenigen, welche der Wasserstoff mit den Metalloiden eingeht. Durch einige Eigenschaften stellt sich der Kohlenstoff neben das Bor und das Silicium, durch andre wird er wieder entfernt, so dafs wir über diese Frage uns erst dann entscheiden können, wenn die Verbindungen des Wasserstoffs mit dem Bor und dem Kiesel entdeckt seyn werden. Andererseits sind die Oxydationsreihen des Bors und des Kiesels noch unbekannt, weil wir bis jetzt nur die Boraxsäure und die Kieselsäure kennen, während es wahrscheinlich, wenn nicht gewifs ist, dafs niedrigere Oxydationsstufen von denselben existiren:

Die Oxydationsreihe des Kohlenstoffs ist: $\begin{cases} C + O \\ C + O_2 \\ C_2 + O_3 \end{cases}$

Aus den Vergleichungen, welche wir bei der Classification der Körper anstellten, ergibt sich:

1) dafs sich die Sättigungscapacität des Wasserstoffs in den beiden ersten Gruppen gleich bleibt, während diefs in den beiden letzten nicht statt findet.

2) Dafs sich die Sättigungscapacität des Phosphors, des Arseniks und des Kohlenstoffs in dem Maafse verändert, als diese Körper als elektronegative oder als elektropositive Elemente auftreten. Wir sehen in der That, dafs in der Phosphorsäure, Arseniksäure und Kohlensäure, worin die Radikale positiv sind, ein Volum desselben = 1 Vol. Sauerstoff ist, während in deren Wasserstoffverbindungen, worin die Radikale elektronegativ sind, der Phosphor und Arsenik die Hälfte ihrer Sättigungscapacität einbüfsen und ihr Volum verdoppelt wird. Der Kohlenstoff verliert die Hälfte oder ¼ seiner Sättigungscapacität, während sein Volum sich verdoppelt oder vervierfacht.

3) Dafs endlich unter den binären Verbindungen, welche die Körper der ersten Gruppe bilden, diejenigen, welche eine elektronegative Rolle spielen, nur dann von andern Körpern zur Hervorbringung entsprechender Verbindungen vertreten werden können, wenn man deren Volum durch einen gewissen Factor multiplicirt.

Wir haben so eben gesehen, in welchen Verhältnissen sich die Körper gegenseitig vertreten, um binäre Verbindungen der ersten Ordnung darzustellen. Wir wollen jetzt sehen in welchem Verhältnifs sich die binären Verbindungen der 2ten Ordnung bilden.

2 Vol. H_2S verbinden sich mit $2N + 6H = 4$ Vol.
2 » H_2Se » » » $2N + 6H = 4$ Vol.
2 » H_2Te » » » $2N + 6H = 4$ Vol.
2 » H_2O » » » $4C + 8H = 4$ Vol.
2 » H_2S » » » $4C + 8H = 4$ Vol.
4 » H_2Cl_2 » » » $2N + 6H = 4$ Vol.

4 Vol. $H_2\,Fl_2$ verbinden sich mit $2\,N + 6\,H = 4$ Vol.
4 » $H_2\,Br_2$ » » » $2\,N + 6\,H = 4$ Vol.
4 » $H_2\,J_2$ » » » $2\,N + 6\,H = 4$ Vol.
4 » $H_2\,Cy_2$ » » » $2\,N + 6\,H = 4$ Vol
4 » $H_2\,Cl_2$ » » » $4\,C + 8\,H = 4$ Vol.
4 » $H_2\,Br_2$ » » » $4\,C + 8\,H = 4$ Vol.
4 » $H_2\,J_2$ » » » $4\,C + 8\,H = 4$ Vol.

Diese Tabelle zeigt uns, dafs die gasförmigen Verbindungen sich nicht allein in einem einfachen Verhältnifs verbinden, sondern auch, dafs sich in den neutralen Salzen das Volum der Basis zu dem der Säure wie 4 zu 2, oder wie 4 zu 4 verhält.

Ein nicht minder bemerkenswerthes Resultat ist, dafs das elektronegative Element die Sättigungscapacität der Säuren und Basen bestimmt und dieses Factum ist um so merkwürdiger, als wir schon gesehen haben, dafs die Sättigungscapacität der sich als Basen verhaltenden Metalloxyde dem darin enthaltenen Sauerstoff proportional ist.

Sehen wir jetzt nach ob wir die Erscheinungen, welche bei der Verbindung zweier gasförmiger Körper statt finden, in einem weiteren Umfang nehmen können, mit einem Wort, ob man die Verdichtungen, welche manchmal dabei statt finden, wird voraus sehen können. Hr. Gay-Lussac hat schon diese Frage in seiner interessanten Abhandlung über die Verbindung der gasförmigen Körper behandelt und H. Mitscherlich stellt es als ein Gesetz auf: (Annales de chimie t. 55, §. 8) dafs ein einfaches Verhältnifs zwischen dem Volum der zu verbindenden Gase mit dem Volum des aus dieser Verbindung hervorgehenden Körpers statt finde. Wir sehen nicht ein dafs Hr. Mitscherlich ein Gesetz entdeckt habe, in dem Sinne, dafs ein einfaches Verhältnifs zwischen dem Volumen der Gase vor und nach deren Verbindung statt finde, denn da sie sich in bestimmten Verhältnissen verbin-

den, so sind die einfachen Verhältnisse, welche man beobachtete augenscheinlich nur die Folge davon.

Die sich bei der Verbindung der Gase ergebenden Erscheinungen lassen sich, wie es mir scheint, auf folgende Weise ordnen:

1) In einer großen Anzahl von Fällen entstehen, wenn sich 1 Volum des einen mit 1 Volum des andern Gases verbindet, 2 Volum; folglich findet die Verbindung ohne Verdichtung statt.

2) Das Volum des zusammengesetzten Gases wird eben so groß seyn, als das Volum desjenigen der beiden sich verbindenden Gase, welches dem größten Verhältnisse nach in die Verbindung eingeht.

3) Das Volum des zusammengesetzten Gases wird gleich der Summe der beiden Gase, getheilt durch 2.

4) In sehr wenigen Fällen wird das Volum gleich der Summe der beiden Gase, getheilt durch 3.

Wahrscheinlich kommen bei den organischen Substanzen noch andere Verdichtungsarten vor, wir kennen sie aber noch nicht.

Durch die Bestimmung der Dichtigkeit verschiedener flüchtiger Metallverbindungen sind wir zu dem Resultat gelangt, daß das Volum der gasförmig gedachten Metalle doppelt und manchmal 4mal so groß seyn müsse, als man es jetzt annimmt, und folglich die Atomgewichte derselben halb oder viermal so klein, als die jetzt angenommenen werden müßten, was mit den Resultaten des Hrn. Avogadro übereinstimmen würde.

Durch die Vergleichung der Körper untereinander, und ihrer chemischen und physischen Eigenschaften, durch die außerordentliche Einfachheit, welche ich bei den in die Verbindungen eingehenden Sauerstoffvolumen und auch bei denen der Gase untereinander fand, bin ich zur Annahme der

Volumtheorie bewogen worden. An sie habe ich mich demnach angeschlossen und die bewunderungswürdige Entdeckung des Hrn. Gay-Lussac über die Verbindungen der Volume diente mir als Leitfaden; seine Arbeiten über den Alkohol, das Cyan und die Cyanwasserstoffsäure dienten mir zur Grundlage, so wie sie es andern schon bei der Elementaranalyse der organischen Produkte gethan. Allein anstatt die Volumtheorie nur auf einige Verbindungen anzuwenden, versuchte ich es bei allen binären Verbindungen.

Nicht wissend, ob das was man einfache Körper nennt, es auch in der That sind, mufste ich, auf Versuche und besondere Betrachtungen gestützt, aufhören den Atomen den ganzen Werth beizulegen, den man ihnen giebt und meine ganze Aufmerksamkeit den Molecülen der Körper zuwenden. Ich habe mir z. B. die Frage gestellt, welches die moleculare Zusammensetzung der Schwefelsäure sey, und fand sowohl auf synthetischem als auf analytischem Wege, dafs sie aus 2 Vol. schwefeliger Säure und 1 Vol. Sauerstoff bestehe, während ihre elementare Zusammensetzung 1 Atom Schwefel und 3 Atome Sauerstoff ist.

Obgleich dieses erste Resultat dem Gesetz der multiplen Verbindungen entgegen war, habe ich, da ich im ersten Theil dieser Arbeit zeigte, dafs es nicht frei von gewichtigen Einwürfen sey, mich nicht für gebunden erachtet, es in allen seinen Folgerungen beizubehalten und es für einen Augenblick bei Seite setzend, zwei Zusammensetzungsarten angenommen, um die verschiedenen zusammengesetzten Körper auszudrücken: die eine atomistisch oder elementar, die andere molecular, worin die Molecüle gasförmig dargestellt werden.

So lange man sich bei der Analyse unorganischer Verbindungen darauf beschränkte, die Gewichte der Körper, aus welchen sie bestanden, in 100 Theilen auszudrücken und

nicht das Gewicht des einen als Einheit gebrauchte, entging den Chemikern das Gesetz der multiplen Verbindungen und so lange man sich ebenso darauf beschränkte die elementare Zusammensetzung der organischen Körper in 100 Theilen auszudrücken, ohne deren Sättigungscapacität und das spec. Gewicht des Dampfes, wenn diefs möglich war, zu bestimmen, machte die Wissenschaft sehr wenig Fortschritte, während es jetzt anders ist, seitdem man von der Wichtigkeit dieser Betrachtungsweise durchdrungen ist.

In der Meinung, dafs der Unterschied, den ich soeben zwischen einer molecularen und elementaren Zusammensetzung machte, auch einige glückliche Anwendungen haben könne, suchte ich durch Versuche und (wenn es der Körper nicht erlaubte) Induction den molecularen Zustand der Verbindungen auszudrücken, indem ich die Anzahl der Elementar-Atome, welche ihre Sättigungscapacität ausdrücken mit in Rechnung brachte.

Hier folgen einige der Resultate, zu welchen ich gelangt bin:

Elementare Zusammensetzung.	Moleculare Zusammensetzung.	
C_2N_2O	2 Vol. Cyan 1 » Sauerstoff	Cyansäure.
C_2N_2S	2 » Cyan 1 » Schwefel	Schwefelcyansäure.
CO_2	2 » Kohlenoxyd 1 » Sauerstoff	Kohlensäure.
C_2O_3	4 » Kohlenoxyd 1 » Sauerstoff	Kleesäure.
SO_3	2 » Schwefelige Säure 1 » Sauerstoff	Schwefelsäure.
S_2O_5	4 » Schwefelige Säure 1 » Sauerstoff	Unterschwefelsäure.
S_2O_2	2 » Schwefelige Säure 1 » Schwefel	Geschwefelte Schwefelsäure oder Unterschwefelige Säure.

Elementare Zusammensetzung.	Moleculare Zusammensetzung.	
$Se O_3$	2 Vol. Selenige Säure 1 » Sauerstoff	Selensäure.
$Te O_3$	2 » Tellurige Säure 1 » Sauerstoff	Tellursäure.
$Wo O_3$	2 » Wolframoxyd 1 » Sauerstoff	Wolframsäure.
$Mo O_3$	2 » $Mo O_2$ 1 » Sauerstoff	Molybdänsäure.
$Cr O_3$	2 » $Cr O_2$ 1 » Sauerstoff	Chromsäure.
$Va O_3$	2 » $Va O_2$ 1 » Sauerstoff	Vanadinsäure.
$Mn O_3$	2 » $Mn O_2$ 1 » Sauerstoff	Mangansäure.
$Ti O_2$	2 » $Ti_2 O$ 1 » Sauerstoff	Titansäure.
$St O_2$	2 » St (²O) 1 » Sauerstoff	Zinnsäure.
$Si O_3$	2 » ($Si O_2$) 1 » Sauerstoff	Kieselsäure.
$Bo O_3$	2 » ($Bo O^2$) 1 » Sauerstoff	Boraxsäure.
$P O_1 {}^1/_2$	1 » $P O^1/_2$ 1 » Sauerstoff	Phosphorige Säure.
$As O_1 {}^1/_2$	1 » $As O^1/_2$ 1 » Sauerstoff	Arsenige Säure.
$P O_2 {}^1/_2$	2 » $P O_1 {}^1/_2$ 1 » Sauerstoff	Phosphorsäure.
$As O_2 {}^1/_2$	2 » $As O_1 {}^1/_2$ 1 » Sauerstoff	Arseniksäure.
$N_2 O_3$	4 » ($N_2 O_2$) 1 » Sauerstoff	Salpetrige Säure.
$N_2 O_5$	4 » ($N_2 O_4$) 1 » Sauerstoff	Salpetersäure.
$N_2 O_4$	4 » ($N_2 O$) 3 » Sauerstoff	Untersalpetersäure oder Salpetrige Salpetersäure.

Elementare Zusammensetzung.	Moleculare Zusammensetzung.	
$N_4 O_2$	4 Vol. (NO_2) 2 » Stickstoff	Stickstoffoxydul.
$Cl_2 O_5$	4 » $Cl_2 O_4$ 1 » Sauerstoff	Chlorsäure.
$J_2 O_5$	4 » $J_2 O_4$ 1 » Sauerstoff	Jodsäure.
$Br_2 O_5$	4 » $Br_2 O_4$ 1 » Sauerstoff	Bromsäure.
$H_2 O$	2 » Wasserstoff 1 » Sauerstoff	Eine schwache Säure oder eine schwache Basis.
$Hg_2 O$	4 » Quecksilberdampf 1 » Sauerstoff	Quecksilberoxydul.
$Hg O$	2 » Quecksilberdampf 1 » Sauerstoff	Quecksilberoxyd
$Cu O$	2 » Kupferdampf 1 » Sauerstoff	Kupferoxyd.
$Cu_2 O$	4 » Kupferdampf 1 » Sauerstoff	Kupferoxydul.
$Fe O$	2 » Eisendampf 1 » Sauerstoff	Eisenoxydul.
$Co O$	2 » Kobaltdampf 1 » Sauerstoff	Kobaltoxyd.
$Ka O$	4 » Kaliumdampf 1 » Sauerstoff	Kaliumoxyd.
$Na O$	4 » Natriumdampf 1 » Sauerstoff	Natriumoxyd.

Um nicht eine zu grofse Anzahl solcher Beispiele anzuführen, will ich mich für den Augenblick auf die Bemerkung beschränken, dafs alle Verbindungen sich auf eine oder die andere der angeführten Arten construiren lassen, ausgenommen eine sehr kleine Anzahl, welche einem andern nicht minder einfachen Gruppirungssystem entspricht, welches ich in der Folge zugleich mit synoptischen Tafeln aller Verbindungen aus dem molecularen Gesichtspunkte betrachtet geben werde.

Die Folgerungen, welche wir aus dem molecularen Zustand der Körper ziehen können, sind:

1) Die Elemente, welche zur Bildung der Salze beitragen, haben dieselbe moleculare Gestalt; sie können sich nicht allein gegenseitig vertreten, sondern sich auch alle untereinander verbinden, wenn nicht ihre elektrischen Zustände einander so nahe stehen, dafs sie sich unter den Bedingungen, unter welchen wir sie zusammenzubringen vermögen, zurückstofsen, ohne dafs jedoch hiermit gesagt seyn soll, dafs sie nicht unter günstigern noch unbekannten Umständen miteinander verbunden werden könnten. Für den Chemiker darf es demnach weder Säuren noch Basen mehr geben, sondern nur oxydirte Verbindungen, welche entweder einfache, oder zusammengesetzte Radikale von einer und derselben Form und von mehr oder minder entgegengesetzten elektrischen Eigenschaften enthalten, welche die Ursache seyn werden, dafs diese Körper ein ungleich grofses Vereinigungsbestreben besitzen. Mit einem Worte, es wird für die binären Verbindungen der ersten Ordnung dasselbe gelten, was schon für die Verbindungen der zweiten Ordnung gilt, welche sich gegenseitig vereinigen können ohne dafs man sich verbunden gehalten hätte z. B. in dem Alaun die schwefelsaure Thonerde für eine Säure und das schwefelsaure Kali für die Base zu erklären.

2) Das elektronegative Element bestimmt die Sättigungscapacität der binären Verbindungen der ersten Ordnung. Es gilt hier für die Säuren, was für die Basen gilt, das heifst, ihre Sättigungscapacität steht im Verhältnifs zu ihrem Gehalt an Sauerstoff oder zu ihrem elektronegativen Bestandtheil. Das einfache oder zusammengesetzte Radikal macht darin 2 oder 4 Volumen aus.

Hieraus können wir uns recht gut den Unterschied in der Sättigungscapacität solcher Säuren erklären, welche aus einem Element mit verschiedenen Verhältnissen Sauerstoff

verbunden gebildet sind, denn in der That ist es nur ein Volumen Sauerstoff welches dieselbe bestimmt, und somit finden die Einwürfe, welche man der Atomtheorie hinsichtlich ihrer Anwendung auf das Gesetz der multiplen Verbindungen machen konnte, keine Anwendung auf die Moleculartheorie.

3) Da der Isomorphismus eine wesentliche Eigenschaft der Materie ist, so muſs die Form der Körper stets mit deren molecularen Zusammensetzung in Beziehung stehen, während sie, wie wir vorhin gesehen haben, nicht immer ihrer elementaren Zusammensetzung entspricht.

Wir werden es demnach jetzt nicht mehr auſsergewöhnlich finden, daſs der schwefelsaure Baryt dieselbe Krystallform besitzt, wie der Arragonit, denn das erstere Mineral ist gebildet aus:

$$\left.\begin{array}{l}2 \text{ Volum schwefeliger Säure}\\ 1 \text{ » Sauerstoff}\end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{l}2 \text{ Vol. Baryumdampf}\\ 1 \text{ „ Sauerstoff}\end{array}\right.$$

und der Arragonit aus:

$$\left.\begin{array}{l}2 \text{ Vol. Kohlenoxyd}\\ 1 \text{ » Sauerstoff}\end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{l}2 \text{ Vol. Calciumdampf}\\ 1 \text{ „ Sauerstoff.}\end{array}\right.$$

Wir werden uns eben so wenig darüber wundern, daſs das salpetersaure Bleioxyd dieselbe Krystallform besitzt, wie das salpetrigsaure, denn das erstere ist gebildet aus:

$$\left.\begin{array}{l}4 \text{ Vol. } N_2O_4\\ 1 \text{ » Sauerstoff}\end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{l}2 \text{ Vol. Bleidampf}\\ 1 \text{ » Sauerstoff}\end{array}\right.$$

und das letztere aus:

$$\left.\begin{array}{l}4 \text{ Vol. } N_2O_2\\ 1 \text{ » Sauerstoff}\end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{l}2 \text{ Vol. Bleidampf}\\ 1 \text{ „ Sauerstoff.}\end{array}\right.$$

Der Isomorphismus wird um so vollkommener seyn, je übereinstimmender die Verdichtungsverhältnisse sind; sind die Molecüle nicht gleich dicht, so können daraus Verschiedenheiten in dem Werth der Winkel entstehen und da die Molecüle um so leichter ausdehnsam seyn werden, je mehr

Elemente sie als Bestandtheile enthalten, so kann unter gewissen Umständen die Form dadurch modificirt werden *).

4) Schreibt man gewissen Verbindungen die Fähigkeit zu, sich gegen ein elementares Molecul als Radikal verhalten zu können, so gibt man hierdurch von selbst zu, daſs sich dieselbe auch mit andern analogen Molecülen irgend eines Körpers verbinden könne.

Wenn sich z. B. die schwefelige Säure mit dem Sauerstoff verbindet, so läſst sich daraus schlieſsen, dieselbe werde sich gleichfalls mit Schwefel, Brom, Jod etc. verbinden.

5) Durch die Annahme der molecularen Zusammensetzung wird es erklärbar, warum analoge Körper nicht immer einander entsprechende Verbindungen geben. Wenn wir z. B. die folgenden Sauerstoffverbindungen haben:

$$P_2\,O_5$$
$$P_2\,O^3$$
$$As_2\,O_5$$
$$As_2\,O_3$$
$$S\,O_2$$
$$S\,O_3$$

und es fehlen uns unter den Chlorverbindungen die zwei der Schwefelsäure und Arseniksäure entsprechenden Verbindungen, so daſs wir also nur haben:

$P_2\,Cl_6$	entsprechen	der	$P_2\,O_3$
$P_2\,Cl_{10}$	»	»	$P_2\,O_5$
$As_2\,Cl_6$	»	»	$As_2\,O_3$
$S\,Cl_4$	»	»	$S\,O$

so rührt dieſs von der molecularen Zusammensetzung her, wie wir dieſs gleich zeigen wollen.

Die Phosphorsäure besteht ihrer molecularen Zusammen-

*) Herr Voltz hat die Veränderungen berechnet, welche aus der Ausdehnung einer Axe entstehen können und ist zu sehr interessanten Annäherungen gelangt.



setzung nach aus phosphoriger Säure und Sauerstoff. Diese beiden Körper verbinden sich direkt miteinander, folglich muſs sich das Phosphorchlorür eben so gegen Chlor verhalten.

Die Arseniksäure ist molecular zusammengesetzt: aus arseniger Säure und einem Volum Sauerstoff, allein diese Verbindung bildet sich nur, wenn beide im Entstehungsmoment oder unter gewissen andern Bedingungen zusammen kommen; folglich konnte der Arsenik unter den Bedingungen unter welchen man ihn bis jetzt mit dem Chlor zusammenbrachte nur eine der arsenigen Säure entsprechende Verbindung geben und um das Arsenikchlorid darzustellen müſste man das Arsenikchlorür im Entstehungsmoment mit Chlor zusammenbringen.

Die Schwefelsäure bildet sich, wenn 2 Vol. schwefelige Säure mit 1 Vol. Sauerstoff im Entstehungsmoment zusammenkommen. Das Schwefelchlorid wird sich demnach auch nur unter gleichen Umständen oder ähnlichen darstellen lassen.

Eben so können wir uns durch das Studium der molecularen Zusammensetzung gewisser Körper Rechenschaft von ihren Zersetzungen und von den daraus entstehenden Produkten geben.

6) Nehmen wir die Existenz zusammengesetzter Radikale an, so stellen wir dadurch die organischen Wesen den unorganischen näher und sehen in ihren Bestandtheilen die Materie nur den allgemeinen Gesetzen unterworfen; allein diese Materie bildet unter dem Einfluſs äuſserst schwacher Kräfte viel verwickeltere Verbindungen, als wenn sie energischeren Kräften unterworfen wäre, welche die elementaren Molecüle gewöhnlich auf eine viel einfachere Weise vereinigen. So vereinigen sich unter dem Einfluſs starker Kräfte Schwefel und Sauerstoff stets zu schwefeliger oder Schwefel-

säure, während sich im entgegengesetzten Falle Unterschwefelsäure bilden kann, welche auf ganz gleiche Weise wie die Oxalsäure, einer aus Vegetabilien gewinnbaren Säure, zusammen gesetzt ist. Dieſs angenommen finden die Berthollet'schen Gesetze eben so gut ihre Anwendung auf die organischen als auf die unorganischen Verbindungen. Zur Unterstützung des letztern kann ich den glücklichen Vergleich des Herrn Pelouze über die Veränderungen anführen, welche die Unterschwefelsäure und die organischen Säuren durch die Wärme erleiden.

7) Durch die spec. Gewichte der Dämpfe, welche entweder schon bestimmt waren oder die ich bestimmen konnte, bin ich zu der Annahme bewogen worden, daſs die Verbindung der Oxyde von einfachen oder zusammengesetzten Radikalen zu neutralen Salzen in den folgenden Verhältnissen statt findet:

2 Vol. Base auf 2 Vol. Säure.
4 » » » 2 » »
4 » » » 4 » »

In der Tabelle Seite 262 habe ich schon gezeigt, daſs die Verbindung der Wasserstoffsäuren mit den Basen in den 2 letzteren Verhältnissen statt findet. Wir hätten daselbst auch noch die Verbindungen der Sauerstoffsäuren mit dem Wasser aufführen können, z. B. die der Schwefelsäure mit dem Wasser, welche nach folgenden Verhältnissen statt findet:

2 Vol. wasserfreie Schwefelsäure,
2 Vol. Wasserdampf,

und wir hätten dann die 3 Grundformen der neutralen binären Verbindungen der zweiten Ordnung gehabt. Es muſs noch eine existiren, allein bis jetzt konnte sie durch unsre Versuche noch nicht dargethan werden.

8) Da wir endlich in dem Gesetz der multiplen Verbindungen nur eine Folge von dem Vermögen der einfachen

oder zusammengesetzten Molecüle sehen, sich untereinander in einem einfachen Verhältnisse zu verbinden, so finden wir nichts aufsergewöhnliches daran, dafs ein und derselbe Körper bei gleicher Zusammensetzung eine andere moleculare Anordnung der Atome besitzen könne; denn von dem Augenblick an, da wir in einer Verbindung elementare Atome nicht allein, sondern auch schon zusammengesetzte Molecüle neben andern Molecülen, welche elementar seyn können, annehmen, ist nach dem Berthollet'schen Gesetz die Annahme naturgemäfs, dafs unter dem Einflufs mächtiger Agentien, wie die Wärme, Elektricität etc. ein Körper *A*, bestehend aus zwei Molecülen *B* welche mit einem Molecul *C* verbunden sind, eine moleculare Veränderung erleiden und sich in einen andern Körper verwandeln könne, dessen molecularer Zustand sich durch 2 Molecüle *(BC)* verbunden mit einem Molecul *B* darstellen liefse.

Bei der Bekanntmachung meiner Versuche hoffe ich dieses Gesetz bei 2 Fällen von Isomerie augenscheinlich darzuthun.

Zum Schlufs dieser Abhandlung glaube ich bemerken zu müssen:

1) Dafs die Säuren, deren moleculare Zusammensetzung = 4 Vol. Radikal + 1 Vol. Sauerstoff ist, wenig Beständigkeit zeigen und man sie defshalb bis jetzt nur in ihrem an Basen, resp. an Wasser, gebundenen Zustand darstellen konnte; dahin gehören die Salpetersäure, Oxalsäure, Unterschwefelsäure u. s. w.

2) Dafs die Sauerstoffsäuren sich mit dem Kohlenwasserstoff und dem Ammoniak nur dann verbinden, wenn gleichzeitig eine Quantität Wasser mit in die Verbindung eingeht, welche 1 Vol. Sauerstoff enthält, welches genau hinreichte, um irgend ein Radikal zu sättigen und der Verbindung die

Fähigkeit zu ertheilen, Salze nach der Seite 269 gegebenen Definition zu bilden.

Durch diese Betrachtungsweise der salzartigen Verbindungen werden wir ferner zu der Annahme geführt, daſs die organischen Säuren und Basen nur Oxyde mehr oder minder zusammengesetzter Radikale sind und daſs in vielen Fällen, wenn man 1 Vol. Sauerstoff von der die Sättigungscapacität einer Säure oder Base vorstellenden Formel abzieht, eine gewisse Anzahl Elemente übrig bleibt, welche 2 oder 4 Vol. eines Radikals darstellen, das manchmal frei, manchmal auch nur in Verbindung erhalten werden kann. Die merkwürdigen Arbeiten der Herren Liebig und Wöhler über die Benzoesäure, so wie auch die Betrachtungen des Herrn Berzelius über die organischen Verbindungen unterstützen das Bemerkte.

3) Da das Wasser unter den Metalloiden bis jetzt blos mit dem Chlor, Brom und Jod verbunden werden konnte, wie es sich mit der schwefligen Säure und andern Säuren zu salzartigen Verbindungen vereinigt, sind wir einigermaſsen berechtigt nach den Gesetzen, welchen die Bildung der Salze unterliegt, Zweifel hinsichtlich der Einfachheit des Chlors, Broms und Jods zu erheben und es scheint mir sogar nicht unmöglich, daſs man eines Tages ihre zusammengesetzte Natur darthun wird.

Wenn ich in dieser Arbeit nicht alle Verbindungen der hauptsächlichsten elektronegativen Körper behandelte, welche wie die Sauerstoffverbindungen unter die aufgestellten Gesetze gebracht werden können, so geschah dieſs nur, weil ich mir nicht anmaſse einen so umfassenden Gegenstand allein behandeln zu können, welcher auſserdem physikalische und krystallographische Kenntnisse erfordert, die ich nicht besitze.

Ich habe mit der Entwicklung der Principien angefangen, welche mich bei den Sauerstoffverbindungen leiteten, weil deren Anwendung bei dieser Körperklasse, welche eine groſse Menge nach der gegenwärtigen Theorie Unerklärliches umfaſst, am leichtesten war.

Analyse des Mineralwassers des neugefassten sogenannten untersten Brunnens bei Homburg vor der Höhe;

von

Dr. *Justus Liebig*.

Das Homburger Mineralwasser, dessen Zusammensetzung ausgemittelt wurde, gehört zu den salinischen Säuerlingen; seine Hauptbestandtheile sind Chlormetalle mit vorwaltendem Chlornatrium; auſser diesen enthält es in ziemlich reichlicher Menge kohlensaure Erden, die in freier Kohlensäure gelöst sind. Läſst man das Wasser an der Luft stehen, so entweicht, unter Entwickelung von Luftblasen, eine groſse Quantität Kohlensäure, die Flüssigkeit trübt sich, und es setzt sich nach längerer Zeit ein gelblicher Niederschlag ab; wird die Flüssigkeit gekocht, so vermehrt sich derselbe bedeutend.

Dieser Niederschlag besteht aus kohlensaurem Kalk, Bittererde und Eisenoxydul; der von dem Niederschlag abfiltrirte Theil des Wassers wurde auf gewöhnliche Weise untersucht, und es war darin Chlornatrium, Chlorcalcium, Chlormagnesium und auſserdem noch geringe Antheile von Schwefelsäure und Kieselerde enthalten.

Zur Ausmittelung eines möglichen Brom- und Iodgehaltes wurden 100 Pfund des Wassers so weit abgedampft, bis man eine Mutterlauge erhielt, aus der sich keine Salzkrystalle mehr absetzten. Die Mutterlauge war von einer organischen Materie, die sich nicht abscheiden liefs, braun gefärbt; durch einen Theil derselben leitete man Chlorgas und schüttelte sie nachher mit Aether. Wie man weifs, wird durch das Chlor das Brom abgeschieden, und die Behandlung mit Aether hat den Zweck, das freigewordene Brom von der wässerigen Flüssigkeit zu trennen. Der Aether war übrigens nicht gefärbt worden; man versetzte ihn mit etwas Kali, dampfte ab und glühete den salzigen Rückstand: aber auf keine Weise konnten daraus auch nur die kleinsten Anzeichen eines Bromgehaltes nachgewiesen werden.

Bei Wiederholung dieses Versuchs mit gröfseren Mengen Mutterlauge ergab sich das nämliche negative Resultat.

Zur Prüfung der Mutterlauge auf Iod versetzte man einen Theil davon mit gekochter Stärke und theilte diese Mischung in drei Theile. Der eine Theil der Mischung wurde mit Chlorwasser, der andere mit verdünnter Salpetersäure, und der dritte mit concentrirter Schwefelsäure vermischt. Wie man weifs, entsteht durch diese Behandlung in Flüssigkeiten, die zum wenigsten $1/400000$ Iod enthalten, eine indigblaue Färbung der Stärke. Diese Farbe erschien nicht, und wenn mithin Iod in der Mutterlauge enthalten war, so mufste seine Menge viel weniger betragen.

Um auch die kleinste Menge Iod in der Mutterlauge des Mineralwassers aufzufinden, dampfte man eine neue Quantität derselben bis zur Trockne ab, brachte den Rückstand in ein verschliefsbares Glas, und übergofs ihn darin mit verdünnter Schwefelsäure. An dem oberen Theile des Gefäfses war ein mit Stärkekleister bestrichener Papierstreifen aufgehängt, das

Glas wurde verschlossen und sich selbst überlassen. Nach zwei Tagen bemerkte man an dem Papierstreifen eine schwach-bläuliche Färbung, so dafs darnach ein sehr geringer Gehalt an Iod in dem Mineralwasser wahrscheinlich wird.

Man suchte das Iod quantitativ zu bestimmen, indem man eine grofse Quantität Mutterlauge, vermittelst einer Mischung von Eisen- und Kupfervitriol zersetzte. Es bildete sich ein Niederschlag, aus dem man aber weder durch Erbitzen mit Braunstein, noch auf andere Weise Iod abscheiden konnte.

Zur Bestimmung des specifischen Gewichts liefs man eine Portion des Mineralwassers so lange an einem erwärmten Orte stehen, bis sich das Glas zustopfen liefs, ohne dafs sich an den Wänden desselben noch Gasbläschen ansetzten; man fand es 1,011 530, bei 16° C.

Quantitative Analyse.

Dem Verhalten des Wassers gemäfs zerfiel die Analyse in die Bestimmung der Bestandtheile des Niederschlags, welcher sich beim Kochen des Wassers bildet und in die Ausmittelung der Gewichtsverhältnisse der löslichen Salze, die nach dem Kochen in dem Wasser zurückbleiben.

Der Niederschlag enthält Kalk und Bittererde; in dem gekochten Wasser finden sich ebenfalls noch beide Bestandtheile vor. Man bestimmte zuerst den ganzen Kalk- und Bittererdegehalt des ungekochten Wassers und nachher die Menge des beim Kochen sich abscheidenden und die Menge des aufgelöst gebliebenen.

A. 607,940 Wasser wurde mit Salzsäure angesäuert und abgedampft. Bei gehöriger Concentration setzte man etwas Salpetersäure hinzu, um das Eisenoxydul in Oxyd zu verwandeln und rauchte es völlig im Wasserbade zur Trockene ab. Der trockene Salzrückstand aufs Neue in Wasser gelöst, hin-

terliefs Kieselerde, welche gewaschen, getrocknet und geglüht 0,025 wog.

Die Flüssigkeit wurde mit Salmiak versetzt, das Eisenoxyd durch Ammoniak gefällt, der Niederschlag durch Filtriren abgesondert; wobei der Luftzutritt abgehalten wurde und das Filtrat mit kleesaurem Ammoniak niedergeschlagen.

Der entstandene Niederschlag wurde gewaschen, getrocknet und geglüht. Sein Gewicht betrug als kohlensaurer Kalk 1,429.

In der vom kohlensauren Kalk abfiltrirten Flüssigkeit wurde die Bittererde mit den gewöhnlichen Vorsichtsmafsregeln durch kohlensaures Natron niedergeschlagen, ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Sie betrug 0,342.

B. 607,940 Theile Wasser wurden zum Kochen erhitzt; der Niederschlag wurde auf ein Filtrum gebracht, ausgewaschen und in Salzsäure aufgelöst. Die Auflösung auf dieselbe Weise wie bei A von dem Eisen geschieden, gab mit kleesaurem Ammoniak 0,870 kohlensauren Kalk.

Die Menge von Eisenoxydul, welche durch Ammoniak aus der Flüssigkeit nach vorhergegangener Oxydation mit Salpetersäure als Eisenoxyd gefällt worden war, betrug 0,025 Gramm.

C. 607,940 Theile Wasser wurden eine halbe Stunde lang gekocht bis die Kohlensäure gänzlich ausgetrieben war, der entstandene Niederschlag abfiltrirt und die klare Flüssigkeit mit kleesaurem Ammoniak gefällt. Durch schwaches Glühen des kleesauren Kalks erhielt man 0,556 kohlensauren Kalk entsprechend 0,6142 Chlorcalcium.

Die Totalmenge des Kalks in kohlensaurem Kalk ausgedrückt beträgt nach A 1,429

In B ist erhalten worden aus dem Niederschlag . . . . 0,870.
In C aus dem gekochten Wasser 0,556.

Im Ganzen 1,426, was mit obiger Menge so genau wie möglich übereinstimmt.

In Beziehung auf die Quantitäten des Wassers, aus welchen die verschiedenen Bestandtheile bestimmt worden sind, ist zu bemerken, daſs man, um des wiederholten Abwiegens überhoben zu seyn, eine kleine Flasche mit Wasser sorgfältig abwog und die Flasche selbst nachher als Maaſs des zu analysirenden Wassers benutzte, indem nämlich dieses Maaſs einem genau bekannten Gewichte jederzeit entsprach. Kleine Temperaturveränderungen konnten hierbei keinen bemerkbaren Fehler veranlassen. Die ebenerwähnte Flasche faſste genau 607,940 Grammen Wasser, woher es kommt, daſs dieses Gewicht sich bei den meisten Bestimmungen wiederholt.

D. 607,940 wurde durch Kochen von den in Kohlensäure aufgelösten kohlensauren Erden befreit und die klare Flüssigkeit, nachdem eine hinreichende Quantität Salmiak zugesetzt worden war, zur Trockne abgedampft. Der Salzrückstand wurde in einem Platintiegel bis zur gänzlichen Verflüchtigung des Salmiaks geglüht und geschmolzen. Die geschmolzene Masse enthielt alles Chlornatrium, Chlorcalcium und Chlormagnesium nebst etwas schwefelsaurem Natron oder schwefelsaurem Kalk, die als auflösliche Salze in der angegebenen Menge Wasser aufgelöst vorhanden waren.

Man weiſs, daſs Chlormagnesium in wässeriger Auflösung abgedampft, unter Verlust von Salzsäure zerlegt wird. Der Zusatz von Salmiak hatte den Zweck, diese Zersetzung zu hindern, indem es bekannt ist, daſs Salmiak mit Chlormag-

nesium ein wasserfreies Doppelsalz bildet, welches beim Glühen reines Chlormagnesium zurückläfst *)

Die erhaltene Salzmasse wog . . . . 7,424 Chlormetalle.
In einem zweiten Versuch wurde erhalten 7,430 „

Mittel 7,427

Diese 7,427 enthalten noch schwefelsaures Natron, welches durch Fällen von 2127,790 Wasser, nachdem ihm etwas freie Salzsäure zugesetzt war, mit Chlorbaryum bestimmt wurde. Man erhielt 0,144 schwefelsauren Baryt; diese entsprechen für 607,940 Wasser, 0,0302 schwefelsauren Natron. Zieht man diese Zahl ab von 7,427, so bleiben für Chlormetalle 7,3968.

E. 607,940 Mineralwasser wurden mit Aetzbaryt gefällt, der Niederschlag abfiltrirt und der überschüssige Baryt und Kalk durch kohlensaures Ammoniak gefällt. Die Flüssigkeit konnte jetzt aufser Chlornatrium nur noch Salmiak und schwefelsaures Natron enthalten; sie wurde zur Trockne eingedampft und bis zur Entfernung alles Salmiaks geschmolzen. Die erhaltene Salzmasse wog 6,296; zieht man davon 0,0302 schwefelsaures Natron ab, so bleibt für reines Chlornatrinm 6,2658.

Zieht man von der erhaltenen Summe aller Chlormetalle das in E erhaltene Chlornatrium und das in C bestimmte Chlorcalcium ab, so bleibt für Chlormagnesium, welches im gekochten Wasser aufgelöst bleibt, 0,6168.

Diese 0,6168 Chlormagnesium entsprechen 0,265143 reiner Magnesie.

Die Totalquantität aller in derselben Menge des Mineral-

*) Die Anwendung des Salmiaks entsprach diesem Zwecke besser als die gebräuchlichen Methoden; der Rückstand ist frei von diesem Salz und löst sich vollkommen wieder im kalten Wasser auf.

wassers enthaltenen Magnesie beträgt nun nach A 0,342, zieht man beide von einander ab, so erhält man 0,0769 Bittererde, welche als kohlensaure Bittererde vorhanden ist. Diese 0,0769 reine Bittererde entsprechen 0,1594 kohlensaurer Bittererde.

Die obigen 7,427 Chlormetalle enthalten zusammen 4,6245 Chlor. Dieser Bestandtheil konnte als Controlle der vorhergehenden Bestimmungen direct ausgemittelt werden. Es wurden nämlich 151,985 Mineralwasser mit reiner Salpetersäure versetzt und mit salpetersaurem Silberoxyd niedergeschlagen. Das erhaltene Chlorsilber, ausgewaschen und geschmolzen, wog 4,677, entsprechend 1,1534 Chlor. Berechnet man diese Quantität Chlor auf 607,940 Wasser, so erhält man 4,6136 Chlor, was der durch Berechnung des in dem Chlornatrium, Chlorcalcium und Chlormagnesium enthaltenen Menge Chlors genau entspricht. *)

Bestimmung der Kohlensäure.

Eine Flasche von bekanntem Rauminhalt wurde an der Quelle mehrmals gefüllt und das Wasser wieder ausgegossen; man weifs, dafs in diesem Fall die in derselben enthaltene atmosphärische Luft durch Kohlensäure ersetzt wird. Diese mit Kohlensäure theilweise angefüllte Flasche wurde nun aufs Neue mit Wasser gefüllt und in dieselbe eine Unze Aetzammoniak zugesetzt. Man schüttete sodann in diese Mischung so lange eine Auflösung von reinem Chlorcalcium, als man noch einen Niederschlag erhielt. Der Niederschlag wurde vor dem Luftzutritt geschützt, abfiltrirt und ausgewaschen, in der Flasche selbst blieb an den Wänden eine gewisse Quantität von krystallinischem kohlensaurem Kalk hängen. Nachdem die Flasche

*) Diese genaue Uebereinstimmung beweist die Abwesenheit eines Kaligehaltes in dem Wasser.

sorgfältig ausgewaschen worden war, wurde das Hängengebliebene durch etwas Salzsäure hinweggenommen, mit kohlensaurem Ammoniak gefällt und dem andern zugefügt. Die bei 100 Graden getrockneten kohlensauren Erden wogen 11,175 Grammen. Die Flasche enthielt nach Abzug des Volumens einer Unze Aetzammoniak 1276,25 Kubikcentimeter. Der Gehalt der kohlensauren Erden an Kohlensäure wurde auf die Weise ausgemittelt, dafs man ein bekanntes Gewicht davon über Quecksilber mit Salzsäure zerlegte und das abgeschiedene kohlensaure Gas dem Raume nach bestimmte. *)

Die zur Zersetzung der kohlensauren Salze angewendete Salzsäure wurde vorher mit Kohlensäure gesättigt, indem man vor ihrer Anwendung eine entsprechende Menge von kohlensaurem Kalk darin auflöste. Die Gasbestimmung geschah, bei einer Temperatur von 16 Graden und einem Barometerstand von 27 Zoll 9 Linien. Die Tension der nicht mit Kohlensäure gesättigten Salzsäure betrug bei derselben Temperatur 4 Linien.

Es wurden folgende Resultate erhalten:

0,6016 Grammen kohlensaure Erde gaben 138 Kubikcentimeter Kohlensäure.

0,6083	. . . .	138,6 . . . .
0,6029	. . . .	138,2 . . . .
0,6024	. . . .	137,5 . . . .

2,4152 Grammen lieferten 552,3 Kubikcentimeter.

Aus diesen Bestimmungen kann man leicht berechnen, dafs 11,175 Gramme der kohlensauren Erden nach Correction des Gasvolumens auf die Normaltemperatur 0° und den Nor-

*) Ich glaube, dafs die eben beschriebene Methode zur Bestimmung der Kohlensäure alle übrigen an Einfachheit und Genauigkeit übertrifft.

malbarometerstand von 28 Zoll, nebst der Tension geliefert haben würden 2344 Kubikcentimeter Kohlensäure. Diese Kohlensäure ist enthalten in 1276,25 Kubikcentimeter Wasser. Multiplicirt man diese Volumen, mit dem früher bestimmten specifischen Gewicht des Wassers, so findet man, daſs diese 1276,25 Kubikcentimeter Wasser 1291,065 Grammen wiegen. Verwandelt man ferner das gefundene Volumen Kohlensäure in Gewichtstheile, so findet man, daſs 1291,065 Gewichtstheile Wasser 4,6406 Gewichtstheile Kohlensäure enthalten.

Berechnet man, wieviel 607,94 an Kohlensäure enthalten, so findet man für ihr Gewicht 2,1851 Kohlensäure. Von dieser Kohlensäure ist ein Theil an Kalk-Bittererde und Eisenoxydul gebunden, eine andere Portion ist als freie Kohlensäure darin enthalten.

Die an diese Basen gebundene Kohlensäure aus ihrer bekannten Zusammensetzung berechnet, gibt als freie Kohlensäure die in 607,94 Wasser enthalten ist, an Gewicht 1,7083 freie Kohlensäure.

Berechnet man den Raum, den 1,7083 Grammen Gewichtstheile bei 16 Graden einnehmen, so findet man, daſs 607,94 Volum. Wasser 907,090 Volum. Kohlensäure enthalten.

Nach dem neuen Groſsherzoglich Hessischen Maaſs- und Gewichtssystem entspricht ein Pfund Wasser genau dem Raume von 32 Kubikzollen Wasser. In 1 Pfund Homburger Wasser sind im Ganzen 58,78 Kubikzoll und als freie Kohlensäure 48,64 Kubikzoll enthalten.

Es möchte wohl in Deutschland schwer seyn, ein Mineralwasser zu finden, welches gleichen Reichthum an wirksamen Bestandtheilen mit dem Homburger Mineralwasser darzubieten vermöchte.

Im Ganzen sind erhalten worden in 607,94 Grammen Mineralwasser:

6,2658 Grammen Chlornatrium;
0,0302 Schwefelsaures Natron;
0,6142 Chlorcalcium;
0,6168 Chlormagnesium;
0,0250 Kieselerde;
0,8700 Kohlensaure Kalkerde;
0,1594 Kohlensaure Magnesia;
0,0366 Kohlensaures Eisenoxydul;
1,7083 Freie Kohlensäure;

oder in Volum. 907,090 Kubikcentimeter freie Kohlensäure.

100 *Theile Mineralwasser* enthalten:

1,030661 Chlornatrium;
0,004967 Schwefelsaures Natron;
0,101029 Chlorcalcium;
0,101457 Chlormagnesium;
0,004112 Kieselerde;
0,143106 Kohlensaure Kalkerde;
0,026219 Kohlensaure Bittererde;
0,006020 Kohlensaures Eisenoxydul;
0,281000 Freie Kohlensäure.

1,698571 Fixe und flüchtige Bestandtheile.

1 Pfund Wasser à 16 Unzen enthält:

79,1547 Gran Chlornatrium;
0,3809 — schwefelsaures Natron;
7,7568 — Chlorcalcium;
7,7670 — Chlormagnesium;
0,3157 — Kieselerde;
10,9824 — Kohlensauren Kalk;

2,0111	Gran	Kohlensaure Bittererde;
0,4608	—	— Eisenoxydul;
21,4808	—	Freie Kohlensäure.
130,3102	—	Fixe und flüchtige Bestandtheile.

Ich glaube noch bemerken zu müssen, daſs sich das Homburger Wasser in sorgfältig gefüllten und wohlverschlossenen Krügen versenden und unverändert aufbewahren läſst, sein Geschmack ist äusserst angenehm und ich selbst gebrauche dieses Wasser mit dem nämlichen günstigen Erfolg anstatt des Kissinger (Ragozi) Mineralwassers, mit dem es hinsichtlich seiner Zusammensetzung und seiner Eigenschaften eine so auffallende Aehnlichkeit besitzt, daſs eine Unterscheidung beider durch den Geschmack etc. beinahe unmöglich ist. Sein groſser Reichthum an Kohlensäure, in dem es alle bekannten Mineralquellen Europa's übertrifft und sein starker Eisengehalt, müssen es in seiner Wirkung auf den Organismus den gebräuchlichsten Stahlwassern und Säuerlingen, und sein Gehalt an salinischen Bestandtheilen, den bekanntesten Soolquellen an die Seite stellen.

In angebrochenen Krügen wird das Homburger Wasser nach einigen Stunden trüb und unklar, eine Eigenschaft, die es mit den meisten Säuerlingen theilt, und welche sich aus seiner Zusammensetzung leicht erklärt. Aus diesem Grunde möchte wohl sich dieses Mineralwasser an der Quelle getrunken oder in der Form von Bädern am heilsamsten beweisen; die liebliche Lage Homburgs, der herrliche Park, der die Stadt umgibt, die Nähe Frankfurts, die Wohlfeilheit des dortigen Aufenthaltes, und das Zutrauen, was die ausgezeichneten und bekannten Aerzte Homburgs dem Kranken und Hülfesuchenden einflöſsen müssen, alles dieses sind

Annehmlichkeiten, welche zum Besuche dieses Badeortes einladen. Die uneigennützige und freundliche Zuvorkommenheit der Bewohner Homburgs, wird man schwerlich an andern Badeorten wiederfinden. Von Seiten der Behörden der Stadt wird mit grofser Aufmerksamkeit für alles Sorge getragen, was zur Bequemlichkeit und zum Nutzen der Kranken dienen kann. Ich lege auf den Antheil, den die Behörden an den Bedürfnissen der Badegäste nehmen, einen ganz besonders hohen Werth, seitdem mir an einem sehr berühmten Badeorte ein kaltes Douchebad verordnet wurde, dessen Anwendung mir untersagt blieb, weil sich in der ganzen Stadt keine Einrichtung zur kalten Douche vorfand. In einem Badehause eine viertel Stunde von der Stadt entfernt, war eine Einrichtung dieser Art zu treffen, allein für diejenigen, welche in der Stadt wohnten, war die Entfernung selbst das gröfste Hindernifs zu ihrer Benutzung. An dem nämlichen Badeorte scheinen weder die Aerzte noch die Behörden bei der Anlage von neuen Bädern das Interesse der besuchenden Kranken zu vertreten, die Badezimmer sind mit Steinplatten belegt und vor dem Zugwind nicht gehörig geschützt, es sind Einrichtungen, welche die Gesunden krank machen können, die aber dem Kranken die Wiederherstellung seiner Gesundheit, so weit sie das Bad verbürgen kann, so gut wie unmöglich machen. Allen diesen Unannehmlichkeiten wird man in Homburg überhoben seyn und es läfst sich voraussehen, dafs diese Stadt eins der beliebtesten und besuchtesten Badeörter werden wird, sobald die unläugbare Wirksamkeit seiner Mineralquellen durch häufigere Benutzung, so wie sie es verdient, bekannter geworden ist.

Untersuchungen über die Einwirkung des Ammoniaks auf die Chlor- und Sauerstoff-Verbindungen des Quecksilbers;

von *Robert Kane*, Prof. der Chemie zu Dublin.

(Fortsetzung der im letzten Hefte S. 152 abgebrochenen Abhandlung.)

---

§. 2. *Ueber das durch die Einwirkung des Wassers auf weifsen Präcipitat gebildete Pulver.*

Man findet allerwärts angeführt, dafs durch die Wirkung von viel kochendem Wasser der weifse Präcipitat vollkommen zersetzt werde, indem rothes Quecksilberoxyd zurückbleibe. — Es wollte im Verlaufe dieser Arbeit niemals gelingen denselben Erfolg zu erreichen; da jedoch die jedesmal statthabende Reaction sehr bestimmt war, und zu verschiedenen Zeiten jedesmal dasselbe Produkt zu geben schien, so veranlafste diefs eine nähere Untersuchung.

Weifser Präcipitat in Wasser gekocht verwandelt sich in ein hellkanariengelbes, schnell sich zu Boden setzendes Pulver, welches rasch getrocknet ein körniges Ansehen hat. Dieses Pulver ist nicht vollkommen unlöslich in Wasser; erhitzt gibt es Ammoniak, Stickstoff und Wasser, später sublimirt ein Gemenge von Calomel mit metallischem Quecksilber; in Salz- und Salpetersäure löst es sich schnell auf. Aufser einer leichten Farbenveränderung scheinen Alkalien kaum eine Wirkung auf dasselbe zu äufsern; wird es mit Jodkalium digerirt, so wird Ammoniak entwickelt und ein braunes Pulver gebildet. Zu dieser Reaction soll später zurückgekommen, jetzt aber die Art und Weise angegeben werden, wie die Zusammensetzung des gelben Pulvers ermittelt wurde.

A. 100 Theile Sublimat wurden in Wasser gelöst und

mit überschüssigem Ammoniak versetzt. Anstatt kalt zu filtriren wurde das Ganze gekocht, bis der vollkommen weiſse Niederschlag in ein hellgelbes schweres Pulver verwandelt war, sodann wurde filtrirt und die Menge des Erhaltenen bestimmt. Die Flüssigkeit und die Waschwasser wurden mit Salpetersäure gesäuert, mit salpetersaurem Silber niedergeschlagen, und das Chlorid von dem so bestimmten Sublimat abgezogen; in der Flüssigkeit war nur eine ganz geringe Spur von Quecksilber nachzuweisen. Wir finden hier die Ergebnisse verschiedener, so angestellter Versuche:

Versuch.	Gelbes Pulver.	Chlor in der Fl.
1	83,5	19,25
2	83,3	18,50
3	84,7	18,90
Mittel	83,83	18,89

Nun enthalten aber 100 Gran Sublimat:

Quecksilber	74,09
Chlor	25,91.

Wir sehen hieraus, daſs dem Sublimat drei Viertheile seines Chlors entzogen wurden; das andere Viertel aber und alles Quecksilber bildet das gelbe Pulver. Es bestehen demnach 83,83 Theile desselben aus:

Quecksilber	74,09
Chlor	9,74

oder 100 Theile aus:

Quecksilber	88,381
Chlor	8,374.

B. Wenn schon gebildeter weiſser Präcipitat mit Wasser gekocht wird, so erhält man ein ähnliches gelbes Pulver während die überstehende Fl. bei der Untersuchung nur Salmiak enthalten wird. Da uns aber die Zusammensetzung des weiſser Präcipitats sehr genau bekannt ist, so können

wir von dieser Reaction Gebrauch machen um die Natur des gelben Productes aufzuklären:

100 Theile weifsen Präcipitates wurden mit Wasser bis zur vollständigen Verwandlung in gelbes Pulver gekocht; die Fl., welche ganz neutral war, wurde angesäuert, das gelöste Chlor als Silberchlorid niedergeschlagen und daraus seine Menge berechnet. Die folgende Uebersicht macht uns mit den Resultaten bekannt, die durch dieses Verfahren erhalten wurden.

100 weifser Präcipitat gaben:

Versuch.	Gelbes Pulver.	Chlor in der Fl.
1	90,00	5,93
2	88,50	6,50
3	90,30	6,40
Mittel.	89,60.	6,29.

Aber 100 weifser Präcipitat enthalten:

Quecksilber	78,60
Chlor	13,85.

Demnach enthalten 89,60 dieses gelben Pulvers:

Quecksilber	78,60
Chlor	7,56

und 100 enthalten:

Quecksilber	87,95
Chlor	8,44.

C. 100 Theile weifsen Päcipitats wurden mit Wasser bis zur vollständigen Zersetzung gekocht; das entstandene gelbe Pulver wog 91,15. Die vorsichtig verdampfte Flüssigkeit gab 10,23 Salmiak, bestehend aus:

Chlor	6,76
Wasserstoff	0,19
Ammoniak	3,28
	10,23.

Diesem Versuche nach besteht nun das gelbe Pulver aus:

Quecksilber	86,23
Chlor	7,77
Ammoniak	3,83

D. Wie schon erwähnt zerlegt sich dieses Pulver in der Hitze in Ammoniak, Stickstoff, Wasser, Calomel und Quecksilber. Versuche zeigten, daſs wenn dieſs in einer sehr kleinen Retorte bewerkstelligt wird, es gelingt, die flüchtigen Theile zu entfernen, ohne daſs man einen merklichen Verlust an den übrigen Bestandtheilen erleidet, und dieſs Verhalten wurde zu einigen Bestimmungen des Quecksilbers und Chlors benutzt. Man bedarf hierzu eines höhern Hitzgrades als zu den entsprechenden Analysen des weiſsen Präcipitates, und die Verdichtung der Quecksilberdämpfe muſs besonders sorgfältig in Acht genommen werden. Es folgen hier die Versuche:

Versuch	Menge der Substanz.	Sublimirter Rückstand.	Derselbe für 100 Theile.
1	14,30	13,37	93,50
2	19,65	18,53	94,30
3	23,72	22,35	94,22
		Mittel —	94,01

Nach diesem Resultate lassen sich die Mengen von Chlor und Quecksilber welche der Rückstand enthält leicht berechnen, denn man setze:

m = dem Rückstand = 94,01,
x = der Menge des Chlors,
y = der Menge des Quecksilbers,
a = dem Atomgewichte des Chlors = 35,42,
b = dem Atomgewicht des Quecksilbers = 202,8,

so ist: (1) $x = m - y$,

und (2) $\frac{x}{y} = \frac{a}{2b}$ andern Versuchen zufolge.

Dann $$\frac{m - y}{y} = \frac{a}{2b} \times 2bm = (a + 2b)\, y$$

und $$y = \frac{2bm}{a + 2b}$$

Diefs giebt dann für 100 gelbes Pulver die Bestandtheile von:

Quecksilber	86,46
Chlor	7,55.

E. 105,28 Theile gelbes Pulver wurden in Salzsäure gelöst, und in die etwas verdünnte Lösung bis zur vollständigen Zersetzung, Schwefelwasserstoffgas geleitet. Das vollkommen schwarze Schwefelmetall wurde auf ein gewogenes Filter gebracht, die Flüssigkeit zur Trockne verdampft, und der zurückbleibende Salmiak gewogen:

Filter und Schwefelmetall	126,71
Filter	23,00.

Schwefel-Quecksilber 103,71 bestehend aus:

Schwefel	14,22
Quecksilber	89,49;

der Salmiak betrug 12,86, bestehend aus:

Chlor	8,50
Wasserstoff	0,24
Ammoniak	4,12.

Wir finden demnach die Zusammensetzung des gelben Pulvers für

105,28 Theile:		100 Theile:	
Quecksilber	89,49	Quecksilber	85,00
Ammoniak	4,12	Ammoniak	3,91.

Bei der Zusammennahme der verschiedenen Resultate ergiebt sich:

Verfahren.	Quecksilber.	Chlor.	Ammoniak.
A.	88,381	8,374	
B.	87,95	8,44	
C.	86,23	7,77	3,83
D.	86,46	7,55	
E.	85,00		3,91.

Die Zusammensetzung des gelben Pulvers wird nun, wenn wir von Allem das Mittel nehmen folgende seyn:

Quecksilber	86,80
Chlor	8,03
Ammoniak	3,87
Sauerstoff und Verlust	1,30
	100,00.

Bei den Versuchen A und B wurde eine kleine Menge des Pulvers, welches nicht vollkommen unlöslich in Wasser ist, verloren. Man hat Grund anzunehmen, dafs diese Quantität zwischen 1 — 2 procent schwankt, und bei der oben befolgten Berechnung erhält man für Chlor und Quecksilber Verhältnisse, welche diese Berichtigung überschreiten. Bei Berücksichtigung aller Umstände dürfte defshalb der aus dem Mittel gezogene Gehalt zu hoch ausfallen, und die Analyse C allein der Wahrheit näher stehen. 100 gelbes Pulver enthalten nach derselben:

Quecksilber	86,23
Chlor	7,77
Ammoniak	3,83
Sauerstoff und Verlust	2,17
	100,00.

Dieses gelbe Pulver wird unstreitig durch die Einwirkung des Wassers auf weifsen Präcipitat erzeugt, dessen eine Hälfte Chlor und Ammoniak in Salmiak verwandelt werden, während eine entsprechende Menge Quecksilber in Oxyd übergeht. — Beziehen wir nun die Resultate dieser

Reaction auf eine jede, der für den weifsen Präcipitat gegebenen Formeln. —

$$2\left\{(Cl_2 + Hg) + (N_2H_6 + HgO\right\} + H_2O =$$
$$\left\{(Cl_2 + Hg) + (3\,HgO + N_2H_6)\right\} + Cl_2N_2H_8.$$

Hier lassen wir 2 Atome weifsen Präcipitat und 2 Atome Wasser sich gegenseitig umsetzen, in ein Atom Salmiak und ein Atom Pulver. Dieser Voraussetzung nach sollte dieses nun bestehen aus:

Quecksilber	84,12
Chlor	7,36
Ammoniak	3,56
Sauerstoff	4,96
	100,00.

Man sieht, diese Zahlen bleiben mit Ausnahme des Sauerstoffs noch unter den geringsten durch den Versuch gefundenen, und hier wird die Wahrscheinlichkeit gegen die Richtigkeit dieser Formel gröfser. Wenden wir nun zur Erklärung dieser Zersetzung die andere, für den weifsen Präcipitat angenommene Formel an, welche mit Ausschliefsung des Sauerstoffs die Gegenwart eines Amides bedingt.

$$2\left\{(Cl_2 + Hg) + (N_2H_4 + Hg)\right\} + 4\,H_2O =$$
$$\left\{(Cl_2 + Hg) + 2\,HgO + (N_2H_4 + Hg)\right\} + Cl_2N_2H_8.$$

Hier wären nun ebenfalls aus 2 Atomen weifsem Pulver und gleichviel Wasser zwei Salmiak und ein Atom gelbes Pulver entstanden, dessen Zusammensetzung seyn müfste:

Quecksilber	85,72
Chlor	7,48
Amid (NH^2)	3,42
Sauerstoff	3,38
	100,00

und welches bei der Analyse 3,63 Ammoniak geben sollte.

Hierdurch ist nun endlich die Zusammensetzung des gelben Pulvers und die Zersetzung, welche seine Bildung bedingt, vollkommen erklärt. Man wird bemerken, daſs alle diese Ergebnisse darauf hinweisen, daſs in diesen Körpern nicht Ammoniak mit Quecksilberoxyd verbunden ist, sondern vielmehr das Metall mit Amid. Doch muſs zur vollkommenen Gewiſsheit dieses Grundsatzes derselbe auch bei andern Metallen bestätigt gefunden werden.

§. 3. *Von der Wirkung der Alkalien im Ueberschuſs, mit weiſsem Präcipitat.*

Nach Grouvelle und andern Chemikern bildet sich, wenn ein Ueberschuſs von Alkali auf eine Sublimatlösung wirkt, das von Fourcroy entdeckte und von Guibourt untersuchte Quecksilberammoniak, auf welches wir sogleich zurückkommen werden; ferner führt Dumas an, »daſs dieselbe Verbindung erhalten würde, wenn Sublimatlösung mit Ammoniak versetzt und Aetzkali im Ueberschuſs zugefügt wird.« Sowohl meine Bemühungen, diese Quecksilberammoniak-Verbindung im reinsten Zustande darzustellen, als auch das Interesse welches die vorstehenden Untersuchungen erregen, bestimmten eine weitere Erforschung der Natur, der hier entstehenden Produkte, deren Ergebnisse zur Aufklärung einer allgemein irrthümlichen Annahme hier angeführt werden sollen.

Wenn Sublimat durch Ammoniak zersetzt wird, so scheint es nicht, als ob ein Zusatz von Alkali im Ueberschuſs der früher beschriebenen Zersetzung irgend in den Weg trete. — Ist die Lösung kalt, so erhält man weiſsen Präcipitat; ist sie kochend, so entsteht das schwere gelbe Pulver.

In dem ersten Fall bleibt die Hälfte, in dem letztern drei Viertel des Chlors aus dem Sublimat in der Flüssigkeit. Das gelbe Pulver erhält man ferner, wenn weiſser Präcipi-

tat in Wasser, welches durch Ammoniak stark alkalisch gemacht ist, gekocht wird, indem die Hälfte des Chlors und des Ammoniaks aus dem weifsen Präcipitat entbunden werden. — Es bleibt demnach die Wirkung des Ammoniaks auf weifsen Präcipitat dieselbe, welche Wasser an und für sich schon hervorbringt, und die entstehenden Produkte sind gleich. Wurde dagegen der weifse Präcipitat in der Analyse (wie Seite 142) mit Kali behandelt, so hat man gesehen, dafs das entwickelte Ammoniak nur die Hälfte des darin enthaltenen betrug, und dafs die Entstehung des gelben Pulvers eine Grenze bildete, an welcher die Zersetzung einhielt. — In diesen Fällen ist jedoch das entstehende Pulver nicht so hell von Farbe, als das durch blofses Kochen mit Wasser entstandene; es zeigt jedoch, obgleich es weniger rein zu seyn scheint, in seinem Verhalten eine vollkommene Uebereinstimmung.

Um übrigens alle hier obwaltenden Zweifel zu beseitigen, wurde eine Sublimatlösung durch einen grofsen Ueberschufs von Ammoniak zersetzt, eine starke Kalilösung zugesetzt und ziemlich lange gekocht.

Das entstandene gelbe Pulver wurde abfiltrirt, vollkommen ausgewaschen und sorgfältig getrocknet. Es betrug von 100 Sublimat 85 Theile. — Erhitzt gab es Wasser, Ammoniak, Stickstoff, während Calomel mit metallischem Quecksilber sublimirten. Schnell erhitzt verpufft es, und zwar stärker als es das reinere gelbe Pulver thut, und diese Eigenschaft war vermuthlich die Ursache seiner Verwechslung mit dem Quecksilberammoniak, welches sehr schwach detonirt.

Zur Analyse wurden 66,83 Theile in Salzsäure gelöst, die Lösung verdünnt und durch einen Strom Schwefelwasserstoffgas zersetzt. Das schwarze Schwefelquecksilber wurde auf einem gewogenen Filter gesammelt und wog wohlgetrocknet 67,70, bestehend aus:

Quecksilber	58,42
Schwefel	9,28.

Die verdampfte Flüssigkeit gab 6,58 Salmiak, welche bestehen aus:

Chlor	4,35
Wasserstoff	0,12
Ammoniak	2,11.

Es war demnach von den 66,83 Theilen Pulver erhalten worden:

Quecksilber	58,42	66,83.
Chlor	4,35	
Ammoniak	2,11	
Sauerstoff und Verlust	1,95	

Das gelbe Pulver sollte aber der folgenden Formel nach gegeben haben:

$$(Cl_2 + Hg) + 2\,Hg\,O + (N_2\,H_4 + Hg)$$

Quecksilber	57,30	66,83.
Chlor	5,00	
Amid	2,28	
Sauerstoff	2,25	

Dieses Resultat bewährt die gleiche Wirkung in beiden Fällen, wenn sowohl Wasser als auch ein Alkali auf weißsen Präcipitat einwirken.

Rose und Grouvelle haben bereits gezeigt, daſs, wenn man trockenes Ammoniak über geschmolzenen Sublimat streichen läſst, ein Atom des erstern von einem Atom des letztern aufgenommen und eine weiſse Masse gebildet wird. Das Nähere über diese Verbindung findet sich in Rose's Abhandlung so wohl entwickelt, daſs wir nur der Uebereinstimmung der hier erlangten Resultate mit jenen erwähnen wollen. Diese Verbindung wird von Wasser, unter Bildung

von weifsem Präcipitat und Alembrothsalz zersetzt, wie man sogleich sehen kann:

$$2 \left\{ 2 (Cl_2 + Hg) + N_2 H_6 \right\} =$$

$$\left\{ Cl_2 Hg + (N_2 H_4 + Hg) \right\} + (2 Cl_2 Hg + Cl_2 N_2 H_8).$$

Zweite Abtheilung.

Von der Wirkung des Ammoniaks auf Quecksilberchlorür.

§. 1. *Wirkung des flüssigen Ammoniaks auf Calomel.*

Die Zersetzung welche vor sich geht wenn flüssiges Ammoniak auf Quecksilberchlorür einwirkt, scheint bisher keiner besondern Aufmerksamkeit gewürdigt worden zu seyn, und alle Schriftsteller welche davon handeln, begnügen sich mit der Annahme, dafs Ammoniak und ebenso Kali und Natron, den Calomel in schwarzes Quecksilberoxydul verwandeln. Hennel führt noch insbesondere an, dafs Calomel, durch einen Ueberschufs von Ammoniak zersetzt, ein schwarzes Pulver abgebe, welches in 100 Theilen 96 Quecksilber und 4 Sauerstoff enthalte. Um so überraschender mufste es seyn, durch Versuche zu finden, dafs hier eine ganz andere Zersetzung erfolgt, welche eine mit sehr merkwürdigen Eigenschaften ausgestattete Verbindung erzeugt.

Uebergiefst man sowohl sublimirten als präcipitirten Calomel mit wässrigem Ammoniak, so wird die Masse sogleich schwarz, und ihr Ansehen wird auch durch ein längeres Kochen des Gemisches nicht verändert. So lange das Pulver feucht ist bleibt es fast ganz schwarz, beim Trocknen jedoch wird es immer heller, und vollkommen trocken besitzt es ein dunkelgraues Ansehen. Der Luft ausgesetzt oder mäfsig erhitzt verändert sich dieses Pulver nicht; ein Theil davon wurde in einem Platintiegel auf dem Sandbade einige Stunden lang einer Temperatur von 180° Fahrenheit ausge-

setzt, ohne dafs es an Gewicht oder Farbe eine Veränderung erlitten hätte. Befeuchtet nimmt es fast dieselbe Schwärze an, welche es bei der Bereitung besitzt, und verliert sie wieder beim Trocknen; mit Wasser gekocht scheint seine Zusammensetzung keine Veränderung zu erleiden. — Wenn dieses Pulver in einer Glasröhre erhitzt wird, so giebt es zuerst eine Spur Wasser nebst vielem Stickstoff und Ammoniak; sodann sublimirt Calomel vermischt mit metallischem Quecksilber und es findet bei dieser Zersetzung jene Art von Erglühen statt, welches man beim Erhitzen so mancher sich zersetzenden Substanzen beobachtet.

Die Analyse dieses Körpers wurde auf ähnliche Weise wie die des weifsen Präcipitats bewerkstelligt.

A. Erster Versuch. — 148,15 Theile niedergeschlagenen Calomels wurden einige Minuten mit einem grofsen Ueber schufs von wässrigem Ammoniak gekocht, und das Ganze auf ein Filter gebracht.

Das erhaltene schwarze Pulver betrug 141,92 Theile, welches für 100 Calomel 95,79 entspricht.

Die abgelaufene Fl. wurde mit Salpetersäure gesäuert und mit salpetersaurem Silber im Ueberschufs versetzt; das entstandene Chlorsilber wurde gesammelt und getrocknet: es wog 44,44 Theile, welches gleich ist 30,0 von 100 Calomel; und die 30,0 Theile Silberchlorid enthalten 7,401 Chlor. Der Calomel besteht in 100 Theilen aus:

Quecksilber	85,117
Chlor	14,883.

Wir finden folglich nach diesem Versuche das schwarze Pulver bestehend, aus:

Quecksilber	85,117	und	88,85
Chlor	7,482		7,76
Andere Bestandtheile	3,191		3,39
	95,790		100,00.

Zweiter Versuch. — 153,36 Theile Calomel wurden mit wässrigem Ammoniak mehrere Minuten gekocht und filtrirt. Das trockene dunkelgraue Pulver wog 146,71 Gran, entsprechend 95,66 procent.

Die mit salpetersaurem Silber behandelte Fl. gab 44,03 Silberchlorid, welches 28,71 procent Chlorid entspricht, und diese enthalten 7,08 Chlor.

Man erhält demnach:

Quecksilber	85,117	oder	88,98
Chlor	7,803		8,15
Andere Bestandtheile	2,740		2,87
	95,660		100,00.

Das Mittel aus beiden Versuchen ist gleich:

Quecksilber	88,91
Chlor	7,95
Andere Bestandtheile	3,14
	100,00.

B. Da obigen Versuchen zufolge die Chlor- und Quecksilber-Mengen nothwendig zu hoch ausfallen müssen, so wurde der folgende Versuch angestellt, wo ein nothwendiger Verlust das Gegentheil hervorbringt:

101,37 des Pulvers wurden mit starker Salzsäure gekocht und eine Lösung von Zinnchlorür hinzugefügt. Die Reduction des Quecksilbers fand sogleich statt; es erschienen Metallkügelchen von ziemlichem Umfang; sie wurden gesammelt und betrugen getrocknet 89,39 Gran, oder 100 Pulver gaben 88,18.

C. 51,42 des grauen Pulvers wurden in verdünntem Königswasser gelöst und Schwefelwasserstoffgas im Ueberschufs durch die Fl. geleitet. Es fand sich, dafs von freiem Chlor niedergeschlagener Schwefel den Versuch ungenau machte. Das Ganze wurde defshalb mit Salpetersäure ver-

mischt und gekocht, bis das Schwefelquecksilber vollständig zersetzt war; die Flüssigkeit wurde nun von den reinen Schwefeltheilen getrennt und bis zur völligen Austreibung des Chlors und der freien Salpetersäure verdampft. Nun aufs Neue mit Schwefelwasserstoffgas behandelt, entstand ein reines, vollkommen schwarzes Schwefelmetall, welches gesammelt und getrocknet 52,39 Gran betrug, bestehend aus:

Schwefel	7,19
Quecksilber	45,20
	52,39.

Die 51,42 Gran Pulver enthielten demnach 45,20 Quecksilber, oder 100 87,90.

Es ging bei diesem Versuch durch die Behandlung mit Salpetersäure so viel Ammoniak verloren, daſs dessen Menge nicht bestimmt werden konnte.

D. Da in keiner der vorstehenden Analysen der Betrag des Ammoniaks ermittelt wurde, so dienten die folgenden Versuche zur genauen Bestimmung seiner Menge.

1) 66,42 Gran wurden mit einem Ueberschuſs von Jodkaliumlösung gekocht und man erhitzte die Flasche, welche durch eine gebogene Röhre, die man in verdünnte Salzsäure tauchte, versehen war, so lange bis alles Ammoniak und die Hälfte des Wassers übergegangen waren. —

Die Fl. wurde nun zur Trockne verdampft und lieſs 6,96 Rückstand von Salmiak, bestehend aus:

Salzsäure	4,73	}
Ammoniak	2,33	}
oder 100 Pulver geben	3,36	Ammoniak.

Läſst man Kali auf das graue Pulver wirken, so entbindet dieses auch Ammoniak; da es jedoch immer sehr schwer gefunden wurde eine vollständige Zersetzung durch dasselbe zu bewerkstelligen, so wurde diese Methode aufgegeben. Eben so unvollkommene Resultate gab ein anderer Versuch, wo

das Pulver wiederholt mit starker Salzsäure destilirt wurde, um es in metallisches Quecksilber, Sublimat und Salmiak umzuwandeln.

Nimmt man die Resultate der gegebenen Analysen zusammen, so erhält man für 100 Theile Pulver:

Versuch.	Quecksilber.	Chlor.	Ammoniak.
A.	88,31	7,95	
B.	88,18		
C.	87,90		
D.			3,36.

Oder das Mittel daraus:

Quecksilber	88,33
Chlor	7,95
Ammoniak	3,36
Verlust etc.	0,36
	100,00.

Es ist klar, daſs wir hier einen dem weiſsen Präcipitat genau entsprechenden Körper haben, wo sich jedoch das Quecksilber in einer niedern Stufe verbindet. Wässriges Ammoniak entzieht dem Calomel die Hälfte Chlor, welches durch eine entsprechende Menge Ammoniak in Form einer Verbindung ersetzt wird. Wir können bekanntlich zwei, dem weiſsen Präcipitat entsprechende Formeln aufstellen; in der ersten bleibt die Hälfte des Quecksilbers als Oxydul und verbunden mit einem Atom Ammoniak; nach der zweiten verbindet sich diese Hälfte Quecksilber geradezu mit dem Amid. Die obere Theorie giebt diese Formel:

$$(Cl_2 + Hg) + (Hg_2\,O + N_2\,H_6)$$

Quecksilber	87,00
Chlor	7,59
Sauerstoff	1,73
Ammoniak	3,68
	100,00

und 100 Calomel sollten demnach 97,84 Pulver geben; die andere Theorie nach unserer Formel:

$$(Cl_2 + Hg) + (Hg_2 + N_2H_4)$$

giebt:

Quecksilber	88,72
Chlor	7,74
Amid	3,54
	100,00

und 100 Calomel sollen demnach 95,95 Product geben, welches mit der durch den Versuch erhaltenen Menge ziemlich genau übereinstimmt.

Wir finden hier eine fast unwiderlegbare Thatsache zu Gunsten der Annahme von Amid in diesen Verbindungen. Demungeachtet sollen im Verlauf dieser Abhandlung die beiden Arten von Formeln beibehalten werden, bis eine Untersuchung analoger Verbindungen anderer Metalle gröſsere Zahlenunterschiede giebt, so daſs es unmöglich werden muſs, daſs sie mit den Beobachtungsfehlern zusammenfallen können.

Dritte Abtheilung.

Von der Wirkung des Ammoniaks auf Quecksilberoxyd.

Eine genaue Untersuchung der Einwirkung des Ammoniaks auf Quecksilberoxyd ist um so wichtiger, als der daraus entspringende Körper, das Quecksilberammoniak, zu den Ammoniak enthaltenden Knallverbindungen gehört. Zudem scheinen Guibourts Versuche ein Verhältniſs zwischen der Zahl der Atome von Quecksilber und Ammoniak darthun zu wollen, welches auf die Theorien über Ammoniak überhaupt vom gröſsten Einfluſs wäre. Es wurde deſshalb der Untersuchung über das Verhalten dieses Körpers eine gröſsere Sorgfalt zugewendet, als sonst wohl nöthig geschienen hätte.

Es wurde vorerst auf verschiedenem Wege gesucht, das Präparat von Fourcroy und Thenard mit denselben äufserlichen Merkmalen darzustellen. Es wollte dieses jedoch auf keine Weise gelingen, so dafs bei allen erdenklichen Modificationen in dem Verfahren, welches jederzeit einen in Eigenschaften und Verbindungsverhältnissen gleichförmigen Körper lieferte das erhaltene Product doch immer dem Anscheine nach sehr von dem verschieden war, was die französischen Chemiker beschrieben haben. Sie führen an, dafs bei acht bis zehntägiger Digestion von flüssigem Ammoniak mit rothem Quecksilberoxyd letzteres sich allmählich mit einem gelbweifsen Pulver bedecke, welches meist in ein sehr schönes Weifs übergehe. Hier wurde es jedoch niemals von reinem Weifs erhalten, sondern mit Beibehaltung eines gelblichen Scheines gab es sonst dem Ansehen und den Analysen nach immer dieselben Resultate. Diese Beständigkeit der Eigenschaften rechtfertigen uns, es als rein zu betrachten, obgleich es mit dem Producte Jener nicht identisch ist. Leider machten sie keine quantitative Analyse ihrer Verbindung bekannt; die einzige fand sich in Guibourts Abhandlung.

Um das Quecksilberammoniak darzustellen, wurde eine Sublimatlösung mit Kali niedergeschlagen, und der von jeder Spur von Kali durch Waschen befreite Niederschlag wurde in ein Glas mit wässrigem Ammoniak getragen und einige Tage damit in Berührung gelassen; seine Farbe wurde nun um vieles heller, aber niemals vollkommen weifs. Andere Portionen frisch niedergeschlagenen Oxydes wurden in flüssigem Ammoniak einige Minuten oder so lange gekocht, bis keine Farbenveränderung mehr zu bemerken war; die Zersetzung fand sich durch die Wärme um vieles beschleunigt. Diese verschiedenen Portionen der Verbindung besafsen alle dieselbe Farbe, und wurden ohne Unterschied, aber auch

ohne vermischt zu werden, zu den folgenden Analysen verwendet, ohne je eine bemerkbare Verschiedenheit in ihrem Verhalten darzubieten. —

Wird diese Ammoniakverbindung erhitzt, so giebt sie viel Ammoniak und Stickstoff ab; eine ziemliche Menge von Wasser sammelt sich in der Röhre an, und der Rückstand wird dunkelroth, wie das Oxyd; läfst man ihn jedoch erkalten, so nimmt er seine weifsliche Farbe wieder an, und ist unzweifelhaft noch unverändertes Ammoniuret. Die Zersetzung besteht gewifs nicht in einer Zerlegung des Quecksilberammoniaks in Ammoniak und Quecksilber, sondern es werden vom Beginne bis zur Beendigung Wasser, Ammoniak, Stickstoff, Sauerstoff und metallisches Quecksilber entbunden. Das Quecksilberammoniak ist wie mehrere andere Quecksilberverbindungen in der Hitze von dunkelrother, beim Wiedererkalten aber von weifslicher Farbe. Wird eine gewisse Menge desselben auf glühende Kohlen geworfen, so explodirt es und zwar bei weitem schwächer als Knallgold, mit welchem seine Entdecker es verglichen haben. — In Salpeter und Salzsäure löst es sich schnell auf.

Der Gang der Analyse ist wie folgt sehr einfach:

A. 1) 72,07 Theile des Quecksilberammoniaks wurden in Salzsäure gelöst und die verdünnte Lösung mit Schwefelwasserstoffgas behandelt. Die entstandene Schwefelverbindung betrug trocken gewogen 70,08 Gran, bestehend aus:

Schwefel	9,61
Quecksilber	60,47

Die Flüssigkeit und Waschwasser gaben zur Trockene verdampft 9,21 Theile Salmiak, welche gleich sind:

Salzsäure	6,28
Ammoniak	2,93.

Wir haben also, wenn das Quecksilber als Oxyd angenommen wird, als Resultat der Analyse:

Quecksilber	60,47	72,07
Sauerstoff	4,78	
Ammoniak	2,93	
Wasser und Verlust	3,89	

oder in 100 Theilen:

Quecksilber	83,90	100,00.
Sauerstoff	6,63	
Ammoniak	4,07	
Wasser und Verlust	5,40	

2) Die folgende Analyse wurde mit einem Quecksilberammoniak angestellt, welches zu einer andern Zeit und auf eine andere Weise, als das zuerst verwendete, erhalten worden war.

67,57 Gran wurden in Salzsäure gelöst und mit Schwefelwasserstoffgas zersetzt. Das niedergefallene Schwefelquecksilber wog 65,37 Gran und bestand aus:

Schwefel	8,96	65,37.
Quecksilber	56,41	

Die verdampften Flüssigkeiten gaben 8,15 Gran Salmiak, oder:

Salzsäure	5,54
Ammoniak	56,41

und wir haben diesmal als Resultat:

Quecksilber	56,41	67,57
Sauerstoff	4,46	
Ammoniak	2,61	
Wasser und Verlust	4,09	

oder in 100:

Quecksilber	83,48	100,00.
Sauerstoff	6,59	
Ammoniak	3,86	
Wasser und Verlust	6,07	

B. 52,22 Gran wurden in Salzsäure gelöst und mit Zinnchlorid zersetzt. Man erhielt 43,74 metallisches Quecksilber, welches 83,76 procent entspricht.

C. Da die Mengen des erhaltenen Quecksilbers und Ammoniaks in den vorstehenden Versuchen sich so gleich blieben, so war es wahrscheinlich, dafs der Verlust nicht von einem Fehler, sondern vielmehr von vorhandenem Wasser herrührte, dessen Menge man durch das folgende Verfahren zu erfahren suchte: Mit einer kleinen, eng- und langhalsigen Retorte von hartem Glas wurde eine Röhre verbunden, welche Kali enthielt; nachdem nun das Quecksilberammoniak in der Retorte bei Rothglühhitze zersetzt wurde, entwichen seine flüchtigen Bestandtheile, während das Quecksilber in dem Hals der Retorte und das Wasser in der Kaliröhre verdichtet wurden; Das Resultat war, wenn auch nicht vollkommen richtig, doch für den verlangten Punct hinlänglich genau:

Gewicht der Retorte und Substanz		75,38
Gewicht der Retorte leer		63,00
Verwendetes Ammoniuret	12,38	
Gewicht der Retorte und des Quecksilberrückstandes		73,35
Gewicht der Retorte		63,00
Zurückbleibendes Quecksilber	10,35	
Gewicht der Kaliröhre vorher		278,28
Gewicht der Kaliröhre nachher		278,95
Aufgenommenes Wasser	0,67	

Wir erhalten folgendes Ergebnifs:

Quecksilber	10,35	88,62
Wasser	1,67	5,39
Gase und Verlust	1,36	10,99

Die Gase bestehen aber aus Sauerstoff und Ammoniak und zwar von ersterm so viel als nöthig ist, um das

Quecksilber zu oxydiren; nehmen wir also den Rückstand ohne Verlust als Ammoniak an, so folgt:

Quecksilber	83,62	100,00.
Sauerstoff	6,60	
Ammoniak	4,39	
Wasser	5,39	

Bei Aufnahme aller Versuche finden wir:

Verfahren.	Quecksilber.	Sauerstoff.	Ammoniak.	Wasser.
A. Nro. 1.	83,90	6,63	4,07	5,40
Nro. 2.	83,48	6,59	3,86	6,07
B.	83,76	6,60		
C.	83,62	6,60	4,39	5,39

welches ein Mittel giebt von:

Quecksilber	83,68	100,00.
Sauerstoff	6,60	
Ammoniak	4,10	
Wasser	5,62	

Zieht man das Wasser ab, so bleiben:

Quecksilber	88,67	100,00.
Sauerstoff	6,99	
Ammoniak	4,34	

Die einzige Analyse dieses Körpers, welche vorzufinden war, ist die bereits erwähnte von Guibourt, und er betrachtet ihn als eine Verbindung von Quecksilberoxyd und Ammoniak in solchem Verhältniſs, daſs der Wasserstoff des Ammoniaks hinreichen soll, um den Sauerstoff des Oxydes in Wasser zu verwandeln, wonach seine Formel gleich ist.

$$(3\,HgO + 2\,N_2H_6)$$

welches für 100 giebt;

Quecksilber	88,08	100,00.
Sauerstoff	6,95	
Ammoniak	4,97	

womit man die hier beschriebenen Analysen als vollkommen übereinstimmend betrachten kann. In Guibourts Angaben findet sich indessen des Wassers mit keinem Worte gedacht; seine beständige Menge jedoch zeigt dafs es einen chemischen Bestandtheil ausmacht, und wir haben sein Atomverhältnifs so:

$$\frac{4\ H_2}{3\ H_2\ O} = \frac{5062}{336} = \frac{83,68}{5,57} \text{ oder beinahe } \frac{83,68}{5,62}$$

Die Zusammensetzung von:

$$(3\,Hg\,O + N_2\,H_6 + 4\,H_2\,O)$$

giebt uns für die Bestandtheile in 100 das folgende:

Quecksilber	83,72	
Sauerstoff	6,60	100,00.
Ammoniak	4,72	
Wasser	4,96	

welches mit dem, durch die Analyse erhaltenen Resultate sehr nahe übereinstimmt.

Nimmt man an dafs das Stickstoffradikal als Amid in die Verbindung eingeht und nicht als Ammoniak, so verwandelt sich die obenstehende Formel von selbst in:

$$(2\,Hg\,O + (N_2\,H_4\,Hg) + 6\,H_2\,O)$$

eine Darstellungsweise, deren wir uns schon bei dem gelben Pulver, welches durch Wasser aus weifsem Präcipitat entsteht, bedient haben.

Ueber die Mandelsäure und einige Salze derselben;

von *F. L. Winckler.*

Im zweiten und dritten Hefte des 4ten Bandes der Annalen S. 242—247. ist ein kurzer Auszug der Resultate meiner Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung des Bittermandelwassers enthalten, und S. 246. angegeben, auf welche Weise man durch Zersetzung der im Bittermandelwasser enthaltenen Verbindung mittelst Salzsäure eine eigenthümliche Säure darzustellen vermag, welche ich mit dem Namen »*Mandelsäure*« bezeichnet habe. Durch die interessanten Entdeckungen der Herren Professoren Liebig und Wöhler wurde ich veranlafst, meine Untersuchungen weiter fortzusetzen, und fand im Verlaufe derselben, dafs sich bei Einwirkung der angegebenen Menge Salzsäure auf Bittermandelwasser, aufser Salmiak, und der durch Aether trennbaren Verbindung, welche sich, bei der Destillation mit Wasser, in Bittermandelwasser und Mandelsäure zerlegt, auch mehr oder weniger Benzamid bildet.

Obgleich nun die Bildung des Benzamids an sich leicht zu erklären ist, indem bei der Einwirkung der bezeichneten Verbindungen auf einander alle Bedingungen zum Entstehen desselben gegeben sind, so war mir eine richtige Deutung aller bei diesem Zersetzungsprocefs vorkommenden Erscheinungen bis jetzt nicht möglich, da dieser nothwendig die Ermittelung der Zusammensetzung der Mandelsäure durch die Elementaranalyse vorausgehen mufs.

Hr. Prof. Liebig hat mir nun vor kurzem die Zusage ertheilt, die Elementaranalyse der neuen Säure selbst zu unternehmen, oder unter seiner Aufsicht unternehmen zu lassen, und es gereichte mir zum wahren Vergnügen, die zu diesem

Zweck erforderliche Quantität Säure anzufertigen. Hr. Prof. Liebig wird die Güte haben, die Resultate dieser Analyse mitzutheilen, und ich zweifle gar nicht daran, dafs wir durch dieselben die Bildung der Mandelsäure auf eine eben so einfache als zuverlässige Weise theoretisch werden erklären können, wie dieses in Beziehung auf die Bildung des Benzamids durch Zersetzung des Chlorbenzoyls mittelst Ammoniak, und die Umwandlung des Benzoylwasserstoffs in Benzoësäure, durch Sauerstoffaufnahme der Fall ist; und dieses scheint mir zwar um so gewisser, da es mir neuerdings gelungen ist, fast die ganze Menge der im Bittermandelwasser enthaltenen Verbindung durch Salzsäure in Mandelsäure und Salmiak zu zerlegen.

Bei der grofsen Neigung der, in dem Bittermandelwasser enthaltenen, Verbindung zur chemischen Metamorphose, ist es bei Wiederholung der Versuche durchaus nothwendig, alle Verhältnisse, unter welchen die verschiedenen Verbindungen sich erzeugen, sehr genau zu kennen, ich erlaube mir daher, in Folgendem meine bei der Bereitung der Mandelsäure neuerdings gemachten Erfahrungen mitzutheilen.

I. Bereitung der Mandelsäure.

80 Unzen durch's Erwärmen (bis zu +30° R.) und Auspressen von dem gröfsten Theil des fetten Oeles befreite, zerstofsene bittere Mandeln wurden mit 90 Pfund (à 16 Unc.) destillirtem Wasser in einem luftdicht verschlossenen Destillirapparate, dessen durch eine Glasröhre verlängerte Ausmündungsröhre unter der zum Abschliefsen der Röhrenöffnung erforderlichen Quantität destillirtem Wasser mündete, der Destillation unterworfen, und diese so lange fortgesetzt, bis das Destillat 160 Unzen betrug. Von diesem Destillate wurden nun in einem kleineren Apparate wieder 80 Unzen Flüssigkeit überdestillirt, das im Destillate abgelagerte ätherische Bittermandelöl durch anhaltendes starkes Schütteln möglichst suspen-

dirt, alsdann 4 Unzen reine Salzsäure von 1,120 spec. Gew. zugegeben, und dieses Gemisch in einer flachen porcellanenen Abrauchschale im Wasserbade unter Einwirkung der Luft eingedampft, und der zuletzt hinterbliebene gelbliche, salzartige Rückstand bis zur Trockne, und Verflüchtigung der letzten Spuren freier Salzsäure verdunstet. Auf diese Weise wurden 330 Gr. einer gelblichweifsen, undeutlich krystallinischen, nur äufserst schwach nach bitteren Mandeln riechenden, stechend salzig und sauer schmeckenden Verbindung erhalten, welche sich sehr leicht zum gröfsten Theil in kaltem Aether löste. Der nicht in Aether lösliche Antheil betrug 90 Gr., und war reiner Salmiak, ohne irgend eine Spur Benzamid. Durch freiwilliges Verdunsten des zuvor filtrirten ätherischen Auszugs erhielt ich eine krystallinische und sehr schwach gelb gefärbte, äufserst schwach nach Mandeln, aber stark sauer schmeckende, in Wasser gelöst Lackmus stark röthende Masse, welche sich wie Mandelsäure verhielt.

Um diese noch etwas gefärbte Säure durch Thierkohle zu entfärben, löste ich sie in destillirtem Wasser. Hierbei schied sich eine sehr geringe Menge einer dunkelbraunen Verbindung in Flocken aus, und die filtrirte Auflösung der Säure erschien alsdann völlig wasserhell, und beim Verdunsten derselben im Wasserbade hinterblieb die Säure völlig weifs und rein. Obgleich der Geschmack dieser reinen Säure kaum noch an den der bitteren Mandeln erinnerte, so stellte ich dennoch einen Versuch an, ob nicht vielleicht eine geringe Menge der bei den früheren Versuchen, bei welchen ich eine weit geringere Menge Salzsäure angewendet hatte, neben Mandelsäure erhaltenen Verbindung mit derselben verbunden sey, indem ich eine geringe Menge der Säure in der sechszehnfachen Gewichtsmenge destillirtem Wasser auflöste, und diese Auflösung so lange der Destillation unterwarf, bis die Gewichtsmenge des Destillats der Hälfte der des angewendeten Wassers gleich

war. Das Destillat besafs einen äufserst schwachen Geruch und sehr faden Geschmack, und verhielt sich gegen die gewöhnlichen empfindlichen Reagentien, namentlich auch gegen salpetersaures Silberoxyd, wie reines destillirtes Wasser. Aus dem Rückstand wurde die Mandelsäure durch Verdunsten ganz unverändert und ohne merklichen Gewichtsverlust wieder erhalten.

Die beim Auflösen der noch etwas gefärbten Mandelsäure in Wasser, in Gestalt von Flocken ausgeschiedene Verbindung sinterte auf dem Filter zusammen, und wurde, gut mit destillirtem Wasser ausgewaschen, getrocknet. Sie stellte eine harzähnliche Masse dar, welche ziemlich stark nach bitteren Mandeln schmeckte, und sich fast nicht in Wasser, leicht aber in Weingeist löste, und betrug nicht ganz 1 Gr.

Aus allen diesen Erscheinungen geht hervor, dafs bei Anwendung einer beträchtlichen Menge Salzsäure fast die ganze Menge der in dem Bittermandelwasser enthaltenen Verbindung in Ammoniak und Mandelsäure zerfällt; auf welche Weise die Salzsäure diese Zersetzung veranlafst, ist noch zu ermitteln, da sich auch bei allen früheren Versuchen, bei welchen ich durchgängig eine weit geringere Menge Salzsäure anwendete, gegen das Ende des Verdunstens immer noch viel freie Salzsäure verflüchtigte.

Aus der Thatsache, dafs sowohl bei Anwendung geringerer als gröfserer Mengen Salzsäure die Producte der Zersetzung mit Ausnahme des gebildeten Salmiaks, weder Chlor noch Salzsäure enthalten, so wie aus der Erscheinung, dafs bei der Behandlung der Auflösung des cyanfreien reinen Bittermandelöls in Wasser eine ähnliche Zersetzung des Benzoylwasserstoffs durchaus nicht erfolgt, dürfte der Schlufs zu ziehen seyn, dafs die chemische Metamorphose, welche die im Bittermandelwasser enthaltene Verbindung unter den angegebenen Verhältnissen erleidet, zunächst durch Zersetzung

der cyan- oder blausäurehaltigen Verbindung eingeleitet wird; und dafs die zur Bildung von Salmiak nicht erforderliche gröfsere Menge freie Salzsäure die anderweitige Zersetzung der Verbindung mehr durch Contact, als eigentliche chemische Einwirkung, welche nach unseren Ansichten stets von einem directen Stoffewechsel der aufeinander wirkenden Körper begleitet ist, veranlafst.

Vielleicht gelingt es durch die Elementaranalyse der, mittelst Aether aus dem mit Chlornatrium gesättigten Bittermandelwasser leicht trennbaren, Verbindung diesen gewifs sehr interessanten chemischen Procefs zu erklären, und namentlich zu ermitteln, in welcher chemischen Beziehung die in der Verbindung des Bittermandelwassers enthaftene stickstoffhaltige Verbindung (Cyan oder Cyanwasserstoff) zum Benzoylwasserstoff steht. Alle bis jetzt bei der Untersuchung der im Bittermandelwasser enthaltenen Verbindung von mir erhaltenen Resultate scheinen die Richtigkeit der, von mir schon früher ausgesprochenen, Meinung zu bestätigen, dafs diese Verbindung, wie sie im Bittermandelwasser enthalten ist, weder Cyan oder Blausäure, als solche, enthält, sondern als ein Ganzes zu betrachten ist, in welchem die genannten Verbindungen oder deren Elemente zu dem Benzoylwasserstoff oder dessen Elementen in einer derartigen chemischen Beziehung stehen, dafs durch die chemische Einwirkung anderer Körper, z. B. Sauerstoff, Chlor, Salzsäure u. s. w., die Bildung der verschiedensten Verbindungen, des Ammoniaks, Benzamids, der Mandelsäure u. a. m., mithin in jedem Falle eine quantitativ verschiedene Anordnung derselben Elemente veranlafst werden kann.

II. Eigenschaften der Mandelsäure.

Die reine Mandelsäure zeigt zwar eine grofse Neigung zum Krystallisiren, selten gelingt es jedoch, deutlich ausge-

bildete Krystalle zu erhalten, da dieselbe fast in der kleinsten Menge Wasser, Aether oder Weingeist gleich löslich ist, und die zuletzt beinahe syrupdicken Auflösungen meistens in sehr kurzer Zeit in eine nur undeutlich schuppig-krystallinische Masse übergehen. Betrachtet man diese unter der Loupe, so erscheint sie als ein Conglomerat von beinahe durchsichtigen, matt glasglänzenden Schuppenkrystallen.

Der Geschmack der Mandelsäure ist ziemlich stark sauer, eigenthümlich, hintennach schwach styptisch; der Geruch sehr schwach, dem der zerstoſsenen süſsen Mandeln einigermaſsen entsprechend. Erhitzt man reine krystallisirte Mandelsäure vorsichtig im Platintiegel, so schmilzt dieselbe sehr bald unter Wasserverlust zu einer blaſs weingelben Flüssigkeit von Oelconsistenz, welche beim Erkalten in eine durchscheinende gummiähnliche Masse übergeht. Bei fortgesetztem und stärkerem Erhitzen zersetzt sich die Säure nach und nach unter Verbreitung eines sehr angenehmen Geruchs, welcher dem der Weiſsdornblüthe sehr ähnlich ist, aber auch an den der Hyacinthe und des Benzoëharzes erinnert; zuletzt hinterbleibt eine äuſserst voluminöse, sehr leicht verbrennbare Kohle. Nähert man die schmelzende, schon partiell zersetzte Mandelsäure der Flamme, so entzündet sie sich durch die Dämpfe schnell, und verbrennt mit rother, ziemlich stark ruſsender Flamme zu einer voluminösen Kohle.

Unternimmt man die pyrochemische Zersetzung der Mandelsäure in einem mit dem pneumatischen Apparate versehenen Destillirapparate, so läſst sich die Säure ziemlich stark erhitzen, ohne zersetzt zu werden, bräunt sich aber bei stärkerem Erhitzen nach und nach, und geht dadurch in eine eigenthümliche, gesättigt dunkelrothbraune, stark balsamisch riechende, harzähnliche Masse über, die sich nur in äuſserst geringer Menge in Wasser, leicht aber in alkalischen Flüssigkeiten und Weingeist löst. Leitet man die bei dieser

partiellen Zersetzung der Mandelsäure auftretenden Dämpfe in wenig destillirtes Wasser, so sammelt sich in diesem eine ölartige Flüssigkeit, die alle Eigenschaften des cyanfreien Bittermandelöls besitzt.

Concentrirte Säuren, z. B. reine concentrirte Schwefelsäure und eben so concentrirte Salpetersäure bewirken zwar bei gewöhnlicher Temperatur keine Färbung der Säure, indessen treten doch solche Erscheinungen ein, daſs sich mit Gewiſsheit auf eine partielle Entmischung der Säure schlieſsen läſst.

Mit den Basen bildet die Mandelsäure vollkommen neutrale Salze, auch vermag dieselbe die Kohlensäure aus ihren Verbindungen mit Alkalien, erdähnlichen Alkalien und Metalloxyden auszuscheiden, und mit diesen Basen Salze zu bilden. Mehrere der mandelsauren Salze sind leicht krystallisirbar, z. B. der mandelsaure Baryt, die mandelsaure Bittererde; andere zeigen wenig Neigung zum Krystallisiren, z. B. das Kali- und Ammoniak-Salz.

III. Mandelsaure Salze.

Bis jetzt habe ich nur folgende mandelsaure Salze dargestellt und näher untersucht.

1. *Mandelsaures Kali.* Dieses wird sehr einfach dargestellt, indem man in Wasser gelöstes basisch-kohlensaures Kali durch die erforderliche Menge Mandelsäure zersetzt. Um ein völlig neutrales Salz zu erhalten, zersetzte ich nicht die ganze Menge des in der Auflösung enthaltenen basisch-kohlensauren Kali, sondern verdunstete die noch basisch reagirende Flüssigkeit in gelinder Wärme zur Trockne, und trennte das mandelsaure Kali mittelst starkem Weingeist. Die weingeistige Lösung hinterlieſs beim Verdunsten das Salz in Gestalt einer weiſsen, weichen, leicht zerreiblichen Masse von fast seifenartigem Ansehen.

Das mandelsaure Kali löst sich sehr leicht in Weingeit, eben so in Wasser. Die Auflösungen verhalten sich völlig neutral, und schmecken sehr mild, kaum salzartig, und sehr schwach nach süſsen Mandeln. Der eigenthümliche, obgleich schwache Geruch der Mandelsäure ist auch dem Kalisalze eigen.

Pyrochemisch verhält sich das mandelsaure Kali der Mandelsäure sehr ähnlich; auch entzündet sich die bis zum Zersetzen des Salzes erhitzte Masse leicht, und verbrennt vollständig unter Hinterlassung von reinem basisch-kohlensaurem Kali.

2. *Mandelsaures Ammoniak.* Dieses Salz wurde durch Sättigung der in Wasser gelösten Mandelsäure mittelst Ammoniakflüssigkeit, und gelindes Verdunsten der, einen geringen Ammoniaküberschuſs enthaltenden Auflösung in gelinder Wärme erhalten. Das Ammoniaksalz krystallisirt ebenfalls nur schwierig, stellt eine gelblichweiſse, weiche Masse dar, schmeckt sehr mild, und zersetzt sich fast unter denselben Erscheinungen pyrochemisch wie die Mandelsäure. Es ist in der kleinsten Menge Wasser, auch in Weingeist löslich.

3. *Mandelsaurer Baryt.* Durch Zersetzung des kohlensauren Baryts mittelst in destillirtem Wasser gelöster Mandelsäure erhalten. Dieses Salz krystallisirt beim gelinden Verdunsten der Auflösung sehr leicht in kleinen, ziemlich harten, aus sehr kurzen und feinen Säulchen bestehenden Krystallpartbieen, und ist in Wasser in weit geringerer Menge löslich als das Kali- und Ammoniak-Salz. Pyrochemisch verhält sich dasselbe dem Kalisalz sehr ähnlich.

(20 Gr. bei + 30° R. ausgetrocknete Mandelsäure zersetzten 13,38 Gr. kohlensauren Baryt. Eine geringe Menge kohlensaurer Baryt, welche mit in die Auflösung des gebildeten mandelsauren Baryts übergeht, scheidet sich beim Erhitzen der Auflösung wieder aus.)

4. *Mandelsaures Silberoxyd.* Dieses Salz läfst sich am reinsten durch Zersetzung des, in einer nicht zu grofsen Menge destillirtem Wasser gelösten, völlig neutralen mandelsauren Ammoniaks mittelst in destillirtem Wasser gelösten salpetersaurem Silberoxyd erhalten. Es fällt sogleich beim Zusammengiefsen dieser Auflösungen in Gestalt eines fein krystallinischen, schweren, weifsen Pulvers nieder, welches sich sehr leicht auswaschen läfst. Dasselbe wird alsdann in gelinder Wärme, sorgfältig gegen die Einwirkung des Lichtes geschützt, getrocknet. Läfst man dieses pulverförmige mandelsaure Silberoxyd mit einer beträchtlichen Menge destillirtem Wasser einige Zeit kochen, so krystallisirt aus der kochendheifs filtrirten Auflösung das Salz in ziemlich grofsen Krystallen, welche hinsichtlich der Gestalt und des Lichtverhaltens denen der Benzoësäure sehr ähnlich sind, jedoch etwas gelblich gefärbt erscheinen. Bei aller angewendeten Vorsicht ist es mir nicht gelungen, auf diese Weise ganz farblose Krystalle des Silbersalzes zu erhalten; höchst wahrscheinlich beruht dieses auf einer partiellen Zerlegung eines geringen Antheil Salzes bei der zur Auflösung jedoch durchaus erforderlichen hohen Temperatur.

Das mandelsaure Silberoxyd schmilzt bei hoher Temperatur zu einer dunklen Masse, und zersetzt sich, stärker erhitzt, fast unter denselben Erscheinungen wie die Mandelsäure, und nach dem Glühen hinterbleibt ganz reines, weifses Silber.

Durch Verbrennen von 10 Gr. sorgfältig ausgetrockneten pulverförmigen oder krystallisirten mandelsauren Silberoxyds wurden als Mittel von drei Versuchen 4,225 Gr. Silber erhalten. Diese sind = 4,537 Silberoxyd (den Sauerstoffgehalt des Silberoxyds zu 6,888 Procent angenommen); die Zusammensetzung des mandelsauren Silberoxyds im 100 ist daher:

45,37 Silberoxyd
54,63 Mandelsäure

100.

Hiernach berechnet sich das Mischungsgewicht der Mandelsäure, Sauerstoff = 100, auf 1748. (Nach der Menge des zersetzten kohlensauren Baryts berechnet, würde das Mischungsgewicht der Säure 1843 seyn; diese Verschiedenheit beruht aber ohne Zweifel auf Wassergehalt der zur Zersetzung des kohlensauren Baryts angewendeten Säure.)

Zusammensetzung und Constitution der Mandelsäure.

Mandelsäure und mandelsaure Salze.

Bei sämmtlichen Analysen, welche mit Nro. I. bezeichnet sind, war die Säure oder das Salz in einem Luftstrom bei + 100° C. getrocknet worden; die unter Nro. II. angeführten waren über Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur (+ 12 bis 15°) getrocknet.

			Wasser.		Kohlensäure.
I.	0,320 Mllgr. Säure	gaben	0,160	und	0,738
II.	0,277 »	»	0,137	»	0,643.

Bestandtheile in 100:

	I.	II.
C.	63,770	64,221
H.	5,550	5,489
O.	30,680	30,290
	100,00	100,00

entsprechend folgender theoretischen Zusammensetzung:

		in 100:
16 C. =	1222,9	63,631
16 H. =	99,8	5,190
6 O. =	600	31,170
	1922.	100,00.

Bestimmung des Atomgewichts aus mandelsaurem Silberoxyd:

I.	II.	Atomgewicht.	
0,210 Salz gaben	0,126 Salz	I.	II.
0,087 metallisches Silber	0,052 Silber	1810.	1822.
0,123 Verlust.	0,074 Verlust.		

Verbrennung des mandelsauren Kupferoxyds und Silberoxyds:

		Säure.	Oxyd.
I.	100 mandelsaures Kupferoxyd enthalten	78,5	21,5
II.	100 » Silberoxyd »	55,5	44,5.

		Säure.		Wasser.	Kohlensäure.
I.	0,549 Kupfersalz enthält	0,430	u. lieferte	0,196	1,055
II.	0,701 Silbersalz »	0,389	»	0,181	0,955.

Bestandtheile der Säure in 100:

	I.	II.
C.	67,841	67,886
H.	5,058	5,164
O.	27,101	26,950
	100,00	100,00

entsprechend der theoretischen Zusammensetzung:

		in 100 Th.
16 C. =	1222,9	67,943
14 H. =	87,3	4,852
5 O. =	500	27,205
	1810.	100,00.

100 mandelsaures Kupferoxyd bestehen nach:

Analyse I.				theoretische Zusammensetzung:	
CuO	21,5	16 C	= 1222,9	CuO	21,5
C	53,3	14 H	= 87,3	C	53,0
H	3,9	5 O	= 500,0	H	3,7
O	21,4	1 CuO	= 495	O	21,9
	100,0		2305		100,0. *)

Mandelsäure entsteht, wenn Chlorwasserstoffsäure mit einem Gemenge von Blausäure und Benzoylwasserstoff abgedampft wird; aufser diesem Product bemerkt man noch die Bildung von Ammoniak, welches mit der Salzsäure verbunden bleibt.

In dem Ammoniak mufs der Stickstoff der Blausäure und in der Mandelsäure die andern Zersetzungsproducte derselben vorhanden seyn. Man weifs nun, dafs wenn Blausäure durch Einwirkung von Mineralsäuren oder starken Basen zersetzt wird, sich auf der einen Seite Ameisensäure bildet, wenn auf der andern Ammoniak frei wird.

Wenn man in der That von der Formel der Mandelsäure die Bestandtheile von einem Atom Ameisensäure abzieht

$$16C + 14H + 5O$$
$$2C + 2H + 3O \quad \text{so bleibt}$$

Benzoylwasserstoff $14C + 12H + 2O$.

Diese Säure ist also entstanden, indem sich die aus der Blausäure entstehende Ameisensäure im Momente ihres Freiwerdens mit Benzoylwasserstoff verbunden hat.

Was diese Zusammensetzung aufser Zweifel setzt, ist das folgende Verhalten dieser Säure.

Erhitzt man eine Auflösung derselben mit Braunstein, so

*) Obige Zahlenresultate sind von dem Hrn. Schödler, Assistenten an dem hiesigen Laboratorium, erhalten worden. J. L.

entwickelt sich unter Aufschäumen Kohlensäure und es destillirt Bittermandelöl über, welches beim Zutritt der Luft in Benzoësäure übergeht. Kocht man Mandelsäure in rauchender Salpetersäure, so wird lediglich die Ameisensäure zersetzt; erhitzt man so lange, bis man keine salpetrige Säure mehr bemerkt, so krystallisirt beim Zusatz von Wasser eine Menge farbloser Krystalle von Benzoësäure aus der Auflösung.

Leitet man durch eine Auflösung der Mandelsäure Chlorgas, so scheidet sich anfänglich ein ölartiger Körper ab von dem Geruche des Chlorbenzoyls; setzt man etwas Kali zu und fährt fort Chlorgas einzuleiten, bis alle ölartige Materie verschwunden ist, und setzt nachher eine Säure hinzu, so entwickelt sich mit lebhaftem Aufbrausen Kohlensäure und es schlägt sich ein dicker Brei von Benzoësäure nieder.

Die merkwürdige Bildung der Mandelsäure entscheidet eine für die organische Chemie äufserst wichtige und folgenreiche Frage. Einer unserer gediegensten und scharfsinnigsten Chemiker hat vor einiger Zeit zu zeigen versucht, dafs man manche organische Säuren als Zusammensetzungen von gewissen indifferenten Verbindungen mit andern Säuren betrachten könne. Obwohl ich es nun für bewiesen halte, dafs die Beispiele, welche zur Begründung dieser Meinung gewählt wurden, in der dargestellten Form keine allgemeine Gültigkeit haben können, so läfst die Bildung und Zusammensetzung der Mandelsäure nicht den mindesten Zweifel über die Möglichkeit solcher Verbindungen zu. In dieser Hinsicht betrachte ich dic Entdeckung dieser Säure als eine der wichtigsten Bereicherungen, welche die organische Chemie in der neuesten Zeit erhalten hat.

Wir bedürfen in der That nur einer Aussicht auf die Wahrscheinlichkeit eines Erfolges in unsern Bemühungen, um alle Kräfte in dieser Richtung zu concentriren, und wahrlich ich zweifle nicht daran, dafs eine Menge von eigenthümlichen

Säuren aus der Reihe primärer Zusammensetzungen in kurzer Zeit gestrichen seyn werden. Die Zuckerarten, die verschiedenen Gerb- und Gallussäuren hat man schon jetzt als binäre Zusammensetzungen betrachtet; die sogenannten öligen Säuren, die Zimmtölsäure, ich glaube sogar die meisten mit ungewöhnlich grofsen Atomgewichten werden in Säuren von sehr einfacher Zusammensetzung und in indifferente Materien zerlegt werden.

Die Idee von unveränderlichen Radicalen ist neuerdings in der organischen Chemie herrschend geworden, ich habe an einem andern Orte schon ausgesprochen, dafs wir sie nicht ausschliefslich bei allen organischen Verbindungen in Anwendung bringen dürfen; denn so gewifs es auch ist, dafs wir nie Schwefelsäure oder Phosphorsäure aus einer Materie darstellen werden, die keinen Schwefel oder Phosphor enthält, für eben so ausgemacht halte ich es, dafs die einseitige Vorherbildung eines organischen Radicals keine Bedingung ist zur Hervorbringung von gewissen Pflanzensäuren. Wir sehen Ameisensäure und Essigsäure unter den mannigfaltigsten Verhältnissen entstehen, welche, an und für sich betrachtet, die Idee eines Radicals gänzlich ausschliefsen. So glaube ich nun, dafs Benzoësäure entstehen kann, ohne dafs das Benzoyl, als Radical, der höheren Oxydationsstufe vorhergeht. Aber sind die Bestandtheile einmal zu einer Verbindung von bestimmten und gleichen Eigenschaften zusammengetreten, so müssen wir annehmen, dafs ihre Elemente auf eine und dieselbe Art geordnet sind, auf welche Weise sie auch entstanden seyn mag. Wir werden nie in den Fall kommen anzunehmen, dafs Kohlenoxyd entschieden saure Eigenschaften durch seine Verbindung mit Wasser erhält, und doch entsteht aus beiden eine der stärksten Säuren; unmöglich kann aber das Wasser in der Ameisensäure als solches enthalten seyn. In diesem Sinne werden wir immer Radicale

von Ameisensäure, von Essigsäure, von Benzoësäure haben, und wenn wir eine Theorie des Essigbildungsprocesses aus *Alkohol* oder von der Entstehung der Benzoësäure aus dem *Bittermandelöl* aufstellen wollen, so muſs jede andere Ansicht ausgeschlossen werden, wenn sie nicht von dem Aldehyd bei der ersteren oder dem Benzoyl bei der andern ausgeht.

Benzoësaurer Benzoylwasserstoff.

Im verflossenen Jahre erhielt ich von Dr. Winckler eine blendend weiſse, in quadratischen durchsichtigen Säulen krystallisirte Substanz, deren Darstellung mit den eigenen Worten ihres Entdeckers ich hier folgen lasse:

»Ich lieſs in 2 Drachmen des durch nochmalige Rectification gereinigten, völlig farblosen cyanhaltigen Oeles so lange aus einem Gemisch von Mangansuperoxyd und Hydrochlorsäure, entwickeltes (nicht entwässertes) Chlorgas streichen, als letzteres noch aufgenommen wurde, und die gelbe Farbe, so wie der Geruch des Gemisches einen Chlorüberschuſs vermuthen lieſs. Anfangs trübte sich das zuvor wasserhelle Oel beim Einströmen der Chlorgasblasen nach und nach immer mehr weiſslich, die Mischung erwärmte sich, später klärte sich die Flüssigkeit wieder völlig auf, und erschien intensiv grünlichgelb gefärbt. Die Mischung hatte gegen das Ende eine so hohe Temperatur angenommen, daſs ich darauf rechnen zu können glaubte, das nicht gebundene Chlor werde nach und nach von selbst entweichen; ich stellte dieselbe deſshalb in einem Glas mit enger Mündung an einen kühlen Ort. Schon nach einigen Stunden hatte sich die gelbe Farbe der Flüssigkeit ganz verloren, der erstickende Geruch nach Chlor war ebenfalls verschwunden, und an dessen Stelle ein anderer getreten, welcher an den des alten Chlorkalks unwillkührlich erinnerte. Nach längerer Zeit bildeten sich nun in dieser Flüssigkeit kleine, weiſse Krystallparthieen, und

nach 24 Stunden war die Flüssigkeit ganz in eine ziemlich feste, deutlich krystallinische, weiſse Masse übergegangen. Um diese näher zu untersuchen, lieſs ich nun zuerst Aether darauf einwirken. Dieser löste einen Theil davon auf, während sich eine beträchtliche Menge eines blendend weiſsen Pulvers ausschied, welches durch Abwaschen mit Aether von allem Fremdartigen gereinigt werden konnte. Mein erster Gedanke war, daſs dieses Pulver wohl nichts anders als eine Verbindung von Chlor mit Benzoyl, oder irgend einer Verbindung desselben sey; mit vieler Mühe und mit Aufopferung einer nicht geringen Menge bin ich jedoch jetzt zu der Ueberzeugung gekommen, daſs dieser Körper keine Spur Chlor enthält; und ich würde keinen Anstand nehmen, denselben für *Benzoin* zu halten, wenn nicht manche Verschiedenheiten in seinem Verhalten mich zu einigen Zweifeln berechtigten.«

Man kann nicht daran zweifeln, daſs dieser Körper identisch ist mit dem sogenannten Benzoin, welches Hr. Robiquet ganz auf dieselbe Art aus Bittermandelöl erhalten hat; man wird seinen Eigenschaften nach leicht verführt, ihn für Benzoin zu halten; allein seine Zusammensetzung zeigt, daſs es ein ganz anderer Körper ist. Durch seine Verbrennung wurde erhalten:

I.	0,415	lieferten	0,207	Wasser	und	1,135 Kohlensäure.
II.	0,3888	»	0,199	»	»	1,068 »
III.	0,306	»	0,156	»	»	0,840 »

Dies gibt in 100 Theilen:

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	75,623	75,954	75,904
Wasserstoff	5,542	5,687	5,664
Sauerstoff	18,834	18,358	18,431.

Diese Zahlen entsprechen folgender theoretischen Zusammensetzung:

			in 100:
42 At.	Kohlenstoff	3210,354	75,8055
36 »	Wasserstoff	224,632	5,3041
8 »	Sauerstoff	800,000	18,8902
		4234,986.	

Dieser Körper ist hiernach eine Verbindung von

2 At.	Benzoylwasserstoff	$28C + 24H + 4O$
1 »	kryst. Benzoësäure	$14C + 12H + 4O$
		$42C + 36H + 8O.$

Seine Bildung erklärt sich leicht, wenn man sich erinnert, dafs er durch die Einwirkung von feuchtem Chlorgas auf wasserhaltigen Benzoylwasserstoff erzeugt wird; feuchtes Chlor bedingt die Bildung von wasserhaltiger Benzoësäure aus dem Oel, die sich, in dem Moment der Entstehung, mit Benzoylwasserstoff zu dem neuen Körper vereinigt. Wie die Ansicht der Formel schon andeutet, so ist dieser Körper nicht die, der Mandelsäure entsprechende, benzoësaure Verbindung; denn die letztere enthält wasserhaltige Säure und doppelt soviel Benzoylwasserstoff, als die Mandelsäure, welcher gröfsere Gehalt ohnstreitig die Ursache ist, dafs er nicht die geringsten sauren Eigenschaften besitzt.

Interessante Vergleichungen dieses Körpers mit analogen Verbindungen des Cyans und des Aethers ergeben sich von selbst.

Der einzige und ein sehr wichtiger Punkt, der noch hinsichtlich der Benzoylverbindungen aufgeklärt werden mufs, ist das Verschwinden des Benzoyls und der Blausäure und die Entstehung des Amygdalins, wenn die Mandeln mit Weingeist behandelt werden. Die Destillation der bitteren Mandeln mit Wasser ist aber selbst noch nicht hinreichend im Klaren; Bittermandelöl und Blausäure sind sicher nicht die einzigen Producte, die sich bei der Destillation entbinden,

es treten hierbei noch andere auf, welche, wie mich ein sehr intelligenter Apotheker, Hr. Simon in Berlin, versichert hat, gasförmig und brennbar sind und einen höchst durchdringenden, von der Blausäure verschiedenen, Geruch besitzen. Diese Frage wird jetzt wohl bald zur Entscheidung gebracht seyn.

Nach einer Analyse, die ich mit anscheinend sehr reinem Amygdalin angestellt habe, paſst auf diesen Körper folgende Formel $2N + 32C + 44H + 17O$. Man kann daraus Verbindungen von Cyanwasserstoffsäure mit Benzoylwasserstoff, Kohlensäure mit Benzoylwasserstoff und Wasser entwickeln; aber auf diese Berechnungen läſst sich vorläufig nur wenig Werth legen.

J. L.

Ueber die Darstellung des Oxamids;

von Dr. *Mohr* in Coblenz.

Das Oxamid wird gewöhnlich bei der trockenen Destillation des kleesauren Ammoniaks erhalten. Die Quantität beträgt nach Dumas nur 4 bis 5 Procent des angewandten Salzes.

In der Absicht, eine Quantität dieses Körpers darzustellen, wurden gelegentlich die nachfolgenden Versuche angestellt.

Kleesalz wurde mit Ammoniak neutralisirt und in der Auflösung schwefelsaures Ammoniak aufgelöst, so viel, als zur wechselseitigen Zersetzung nothwendig war. Trotz der Schwerlöslichkeit des schwefelsauren Kali's schied sich dennoch keines aus, indem die Flüssigkeit, wegen der viel gröſseren Quantität von kleesaurem Kali, bald zu einer krystallinischen Masse erstarrte. Es wurde nun alles zur Trockenheit

eingedampft, und die staubige Masse in einer Retorte der trockenen Destillation unterworfen. Bei höherer Temperatur zersetzten sich die beiden Salze vollkommen, es wurde Oxamid sublimirt, und in der Vorlage fand sich keine Spur von schwefeliger Säure und schwefligsauren Salzen, die bekanntlich zu den Zersetzungsproducten des schwefelsauren Ammoniaks gehören. Der Rückstand war schwefelsaures Kali; das Oxamid wurde von dem kohlensauren Ammoniak durch Auswaschen gereinigt, und auf einem gewogenen Filtrum gesammelt.

Auf 10 Drachmen Kleesalz waren 6 Drachmen schwefelsaures Ammoniak genommen, und da aus dem Kleesalz 2 Mischungsgewichte kleesaures Ammoniak entstehen können, so entsprechen die 10 Drachmen oder 600 Gran 543 Granen krystallisirten kleesauren Ammoniaks. Das über Schwefelsäure im Vacuo getrocknete Oxamid betrug nach Abzug des Filters 49½ Gran, welches etwas mehr als 9 Proc. beträgt. Das Oxamid war übrigens graulich, wie es gewöhnlich erhalten wird. Da die so erlangte Quantität das Doppelte der von Dumas angegebenen betrug, so wurden die Versuche noch etwas ausgedehnt.

Neutralisirtes Kleesalz wird ebenfalls von Salmiak bei erhöhter Temperatur zersetzt, und Oxamid erhalten. Der Rückstand ist vollkommen neutrales Chlorkalium, wenn Salmiak genug vorhanden war. Die Quantität des Oxamids wurde nicht bestimmt. Bei einem Versuche im Kleinen fand ich, dafs das Kleesalz, mit fein gepulvertem Salmiak in einer Retorte erhitzt, diesen zersetzt, und daraus salzsaures Gas entwickelt. Die gröfsere Flüchtigkeit des salzsauren Gases bewirkt diese Umkehrung der Affinitäten. Man kann demnach sogar die Neutralisation des Kleesalzes mit Ammoniak umgehen, indem man die Quantität des Salmiaks vermehrt.

Es wurden, um die Anwendbarkeit dieser Methode in

Zahlen zu bestimmen, 8 Unzen Kleesalz und 4 Unzen Salmiak aufs innigste mit einander vermengt, und in einer Retorte im Sandbade sehr vorsichtig der trockenen Destillation ausgesetzt. Es entwickelte sich anfänglich viel Wasser, dann ging flüssige Salzsäure über und später erschien Oxamid. In der Vorlage bemerkte man, nachdem die Destillation eine Zeitlang gedauert hatte, ein beständiges Aufbrausen, indem das, in einer spätern Periode entwickelte, kohlensaure Ammoniak mit der vorher übergegangenen Salzsäure zusammenkam, wodurch sogleich ein ansehnlicher Theil des zersetzten Salmiaks recomponirt wird. Nachdem die Operation ungefähr eine halbe Stunde gedauert hatte, und noch lange nicht beendigt war, bekam die Retorte, welche aus schlechtem Saarglase bestand, einen Sprung, durch welchen Oxamid und die übrigen Zersetzungsproducte reichlich entwichen. Die Operation wurde unterbrochen, und nach dem Erkalten der Retorte wurde die Haube derselben mit einer Sprengkohle rund gelöst und sachte abgehoben. Das darin sublimirte Oxamid war nach dem Auswaschen blendend weifs, und wog, ausgewaschen und im Vacuum getrocknet, nach Abzug des Filters 72 Gran. Auf der Salzmasse safs unmittelbar eine, einen $1/3$ Zoll dicke, Schichte von sublimirtem Salmiak, stark mit Oxamid durchzogen, welche das Ansehen von faserigem Gyps hatte. Diese Schichte konnte leicht von der darunter befindlichen kohligen Salzmasse getrennt werden, und das durch Auswaschen daraus erhaltene Oxamid wog getrocknet 140 Gran, wobei ein sehr grofser Theil des Salmiaks wieder gewonnen wurde. Dieses Oxamid war aber graulich, wie das gewöhnlich erhaltene.

Die kohlige Salzmasse wurde ebenfalls mit Wasser ausgewaschen und der trockene schwarze Rückstand von neuem einer erhöhten Temperatur ausgesetzt. Es sublimirte sich noch einmal Oxamid daraus, welches also schon vor der Sublimation in der Salzmasse fertig gebildet war. Dieses Oxamid war

aber sehr dunkelgelb gefärbt, und eine verdünnte Aetzkalilösung wurde dadurch dunkelgelb, ohne dafs das Oxamid ganz entfärbt worden wäre. Beim Oeffnen der Retorte bemerkte man stark den Geruch nach dem brenzlichen Oele, welches bei der trockenen Destillation stickstoffhaltiger Körper so reichlich entwickelt wird.

Die 8 Unzen oder 64 Drachmen Kleesalz entsprechen 58 Drachmen krystallisirtem kleesaurem Ammoniak, und hieraus wurden 212 Gran reines Oxamid erhalten, welches etwas mehr als 6 Proc. beträgt. Nun aber würde, bei einem glücklichen Fortgang der Operation, dieses Resultat noch weit höher gestiegen seyn, denn in diesen 6 Proc. ist nicht enthalten das Oxamid, welches durch den Sprung verflüchtigt wurde; dasjenige, welches in der kohligen Masse schon gebildet vorhanden war, und endlich jenes, welches aus der ausgelaugten Salzmasse noch hätte gebildet werden können. Ungeachtet dieser dreimaligen Verluste übertrifft die gerettete Quantität dennoch das als Maximum angegebene Quantum um 1 Procent.

Als Endresultat dieser Untersuchung glaube ich folgende Resultate aufstellen zu können:

1) Das Oxamid bildet sich aus allen Salzgemengen, woraus durch doppelte Zersetzung kleesaures Ammoniak entstehen kann.
2) Das Oxamid bildet sich vor der Sublimation, und wenn man die Operation unterbricht, ist in der Masse schon gebildetes Oxamid vorhanden.
3) Das Oxamid wird bei der Sublimation gröfstentheils wieder zersetzt, wodurch sich die geringe Ausbeute erklärt.
4) Umstände, welche eine plötzliche Temperaturerhöhung verhindern, dagegen eine Temperatur, die der Bildung des Oxamids günstig ist, längere Zeit möglich machen, vermehren die Ausbeute des Oxamids.

In dieser Art wirkte hier ohne Zweifel die Mitsublimation von Salmiak, indem dadurch eine rasche Temperaturerhöhung längere Zeit vermieden, und in dieser Zeit die Sublimation des Oxamids möglich wurde. Bei der Bildung des Doppeltschwefelzinns (Musivgold) findet ein ähnliches Verhalten des Salmiaks statt. Der Salmiak sublimirt übrigens bei einer etwas niedrigern Temperatur, als das Oxamid, denn derselbe war schon ganz aufgetrieben, während noch Oxamid in der Salzmasse zurückgeblieben war. Bei dieser niedern Temperatur reifst das Salmiakgas das Oxamid mit in die Höhe, wie die Wasserdämpfe den Campher und die ätherischen Oele.

5) Die Zersetzungsproducte der trockenen Destillation dieser Salzgemenge sind gröfstentheils Zersetzungsproducte des Oxamids selbst.

Wird trockenes Oxamid rasch sublimirt, so wird ein Theil desselben zersetzt, und gegen Ende bildet sich ein gelber Streifen von Oxamid, welches mit brenzlichem Oele imprägnirt ist; gerade wie bei der Sublimation des Oxamids aus den Salzen selbst.

6) Das durch trockene Destillation von kleesauren Salzen mit Ammoniaksalzen entstehende Oxamid ist eben so blendend weifs wie das, was man aus Oxaläther und Ammoniak erhält. Die ihm gewöhnlich zugeschriebene graue Farbe rührt von einer Verunreinigung durch brenzlichen Harnstoff (s. Ann. d. Ph. Bd. IX.) her, welcher durch Aetzkali nicht ganz entzogen werden kann.

Das Oxamid, welches durch die angeführte Salmiakschichte durchgegangen war, hatte daran sein brenzliches Oel abgesetzt, und war nun blendend weifs im Halse der Retorte angeflogen. Es hat auf diesem Wege

gleichsam Rectification erlitten, welche bei den anderen Darstellungsmethoden nicht möglich ist, weil sich dabei keine Schichte Salmiak absetzen kann.

Ueber eine Verbindung von Aluminiumchlorid mit Chlorkalium;

von Hrn. Prof. *Degen* in Stuttgart.

(Briefliche Mittheilung.)

Ich stellte Chloraluminium nach der von Ihnen angegebenen Methode aus salzsaurer Thonerde, die durch Fällen von Alaun mit Chlorbaryum erhalten war, dar. Ein Theil des Chlorkaliums und überschüssig zugesetzten Chlorbaryums war durch Herauskrystallisirenlassen entfernt. Bei dem Erhitzen des Gemenges aus Kohle, Thonerde u. s. w. in trockenem Chlor condensirten sich bald in dem nicht erhitzten Theil der Glasröhre Dämpfe von Chloraluminium, welches ganz das Aussehen hatte, wie es gewöhnlich angegeben wird. Als aber gegen das Ende der Operation die Hitze gesteigert wurde, setzten sich in dem heifsen Theil der Röhre, zunächst dem Gemisch, farblose Tropfen an. *) Diese erstarrten, bei dem Herausnehmen der Röhre aus dem Ofen, zu einer weifsen durchscheinenden Masse von krystallinischer Textur, welche an der Luft nach und nach zu einer farblosen Flüssigkeit zerflofs. Beim Uebergiefsen mit Wasser erhitzte sie sich, dampfte ein wenig und löste sich leicht.

45,75 Milligrammen (es wurde sehr wenig erhalten) wurden in Wasser gelöst und die Lösung abgedampft. Es blieb ein Rückstand, der geglüht 29,5 Mllgr. wog. Unter der Vor-

---

*) Diese farblosen, sehr wenig flüchtigen Tropfen sind in meinen Versuchen stets beobachtet worden. J. L.

aussetzung, dafs die Verbindung $Al\,Cl_3 + K\,Cl$ sey, und dafs bei dem Abdampfen das Chloraluminium in Thonerde verwandelt wurde, mufsten nach der Rechnung zurückbleiben 29,49 Mllgr. Dieser Rückstand hinterliefs nach dem Ausziehen und Auswaschen mit Wasser 12,2 Mllgr. geglühte Thonerde. Der Rechnung nach mufsten bleiben 12,03 Mllgr. Die von der Thonerde abfiltrtrte Flüssigkeit gab keine Niederschläge mit Ammoniak und Schwefelsäure, wohl aber mit salpetersaurem Silberoxyd und, concentrirt und mit Alkohol versetzt, mit Chlorplatin. Nach diesem darf wohl angenommen werden, dafs die oben vorausgesetzte Zusammensetzung die richtige sey. Ich habe nicht gefunden, dafs diese Verbindung schon beobachtet wurde, was auch aus der Bemerkung in Ihrer Abhandlung, dafs die Gegenwart des Chlorkalium ohne Einflufs sey, hervorzugehen scheint. Vermuthlich lassen sich auf ähnliche Weise noch andere Doppelchlorüre hervorbringen, worüber ich, wenn es meine Zeit erlaubt, Versuche anstellen will. *)

Ueber die Verbindungen des Phosphors mit dem Wasserstoff;

von *Leverrier*.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Phosphorwasserstoffgase ist bis jetzt noch ziemlich zweifelhaft geblieben, und

---

*) In seiner Abhandlung über das Aluminium bemerkte Wöhler, dafs der Dampf des Chloraluminiums mit grofser Begierde von dem Chlorkalium eingesaugt wird, und dafs die enstandene Verbindung durch die Glühhitze nicht aufgehoben werden kann; eine Verbindung von beiden in bestimmten Verhältnissen ist bis jetzt ganz unbekannt gewesen. J. L.

die Veränderung, welche das entzündliche Gas erleidet, ist noch von Niemand hinreichend erklärt worden. Wir geben deshalb hier die Versuche von Hrn. L e v e r r i e r, welche diese doppelte Aufgabe zu lösen scheinen.

Wenn man einen Ballon von dünnem Glase, der mit Phosphorwasserstoffgas, welches über ausgekochtem Wasser aufgefangen wurde, angefüllt ist, der Wirkung eines zerstreuten, etwas intensiven Lichtes aussetzt, so überzieht sich alsbald das Innere desselben mit einer amorphen, hellgelben Materie. — Diese Substanz, welche getrocknet und an der Luft bis zu + 140° erwärmt werden kann, ohne zu verbrennen, zersetzt sich, in Kohlensäuregas destillirt, in Wasserstoff und Phosphor, und ist nichts anders als eine eigenthümliche Verbindung dieser beiden Körper. *)

Um diesen Phosphorwasserstoff in vollkommenster Reinheit zu erhalten, mufs man die gröfste Sorgfalt darauf verwenden, das Gas über Wasser aufzufangen, welches aufs genaueste von Luft befreit ist; sodann ist bei Anwendung der Wärme zu seiner Austrocknung ein Ueberschreiten der Temperatur von + 50° zu vermeiden, weil es sich bei einer höhern Temperatur in Phosphoroxyd zersetzen kann. Dieser Phosphorwasserstoff ist fest und flockig, hellgelb, und dichter als Wasser. Er besitzt keinen Geschmack, und nur einen schwachen Phosphorgeruch. In Wasser und Alkohol ist er unlöslich, und wird er unter vollkommen von Luft befreitem Wasser dem Sonnenlichte ausgesetzt, so verschwindet er allmählig, indem das Wasser sauer wird, und Wasserstoff sich entwickelt.

Ein Tropfen starker Salpetersäure entzündet ihn auf der Stelle, und er verbrennt alsdann mit einer grofsen Flamme.

---

*) Diese feste Verbindung ist ohnstreitig identisch mit derjenigen, die M a g n u s durch Zersetzung des Phosphorkalium mit Wasser erhalten hat. J. L.

Von Chlor wird er in Chlorwasserstoffsäure und Phosphorchlorür zersetzt.

Lösungen von Kupfer und Silber zersetzen ihn, unter Entstehung von Phosphormetallen, welche einen gröſsern Phosphorgehalt besitzen als diejenigen, welche man mit den Phosphorwasserstoffgasen darstellt.

Die Analyse dieser neuen Verbindung wurde in einem Apparate gemacht, ähnlich dem, dessen man sich bei der organischen Analyse zum Messen der Kohlensäure bedient. — Anstatt des Kupferoxyds bediente er sich jedoch gut decapirter Kupferdrehspäne, und der Versuch wurde erst dann begonnen, als man die Luft des Apparats durch Kohlensäure ersetzt hatte. Eine sehr geringe Hitze reicht hin, um allen Wasserstoff als vollkommen reines Gas zu entwickeln, und sein Verhältniſs in der Verbindung läſst sich leicht durch das Messen seines Volumens bestimmen. Aus den verschiedenen Wägungen des Apparats erfährt man die Menge der zur Untersuchung verwendeten Substanz, und die Menge des, von dem Kupfer nach der Destillation noch zurückgehaltenen, Phosphors.

Aus mehreren Versuchen ergab sich folgende Zusammensetzung:

Wasserstoff	6,2398
Phosphor	195,0000

welches einem Atom Wasserstoff auf ein Atom Phosphor entspricht und die Formel H Ph gibt.

Dieser Phosphorwasserstoff bildet sich nicht blos nach der oben angeführten Weise, sondern er kann noch auf anderm Wege erhalten werden, und besonders, wenn man Chlor durch überschüssiges Phosphorwasserstoffgas leitet. Hr. Leverrier ermittelte sodann die Zusammensetzung der Phosphorwasserstoffgase durch ein ähnliches Verfahren, indem er nämlich ein bestimmtes Volumen Gas langsam und gleich-

förmig durch eine etwa auf + 300° erhitzte Röhre streichen liefs, welche er ebenfalls mit vollkommen blanken Kupferspänen angefüllt hatte. Der Apparat war, wie oben, vorher mit Kohlensäure erfüllt worden, und durch einen Strom desselben Gases trieb man auch die letzte Spur von Wasserstoffgas aus. Durch Aetzkali entfernte man sodann die Kohlensäure von dem aufgefangenen Wasserstoff, und aus dem bleibenden Volumen konnte man durch Vergleichung mit dem verwendeten Phosphorwasserstoffgas dessen Zunahme bei seiner Zersetzung, und das Verhältnifs seines Gehalts an Wasserstoff bestimmen. Die Gewichtsunterschiede der Röhre vor und nach dem Verbrennen gab die Menge des Phosphors an. Es sey noch bemerkt, dafs man vorher Sorge getragen hatte, die Menge von Wasserstoffgas, welche frei dem Phosphorwasserstoffgase blos beigemischt war, durch schwefelsaures Kupfer genau zu bestimmen.

Für das selbstentzündliche Phosphorwasserstoffgas fand man nun als Mittel aus mehreren Versuchen folgende Verhältnisse:

Wasserstoff	18,7194
Phosphor .	201,0011

welches 3 Atomen Wasserstoff auf etwas mehr als 1 Atom Phosphor entspricht. Hr. Leverrier bemerkt übrigens, dafs, je nachdem das Gas mehr oder weniger entzündlich ist, die Menge des Phosphors von 198 bis 205 wechseln kann. — Diese Anomalie erklärt er, indem er das selbstentzündliche Gas nicht für eine bestimmte Verbindung ausgibt, sondern annimmt, dafs seine Zusammensetzung vorgestellt werden könne durch ein Gemenge des 3fach Phosphorwasserstoffgases mit etwa einem Dreifsigstel Phosphorwasserstoff (H Ph).

Diese Annahme stützte er auf die Bestimmung des 3fach Phosphorwasserstoffgases, welches man, unter dem Einflufs von Licht und Wasser, von dem selbstentzündlichen Gase

abscheiden kann, und durch die Nachweisung, dafs dieses, bei einer solchen Behandlung zurückbleibende Gas in der That nichts anders, als ein sehr reines 3fach Phosphorwasserstoffgas ($H^3 Ph$) ist.

Dieses wurde durch besondere Analysen, aus welchen man das Mittel nahm, dargethan.

Hieran knüpfte Hr. Leverrier noch einige Beobachtungen, welche die verschiedenen Zersetzungen, die das selbstentzündliche Gas erleidet, leicht erklären. Er fand, dafs vollkommen von Luft befreites Wasser, ohne die Mitwirkung des Lichts, das selbstentzündliche Gas nicht verändern kann, und dafs auf der andern Seite vollkommen trockenes Gas vom Lichte nicht verändert wird. Das Licht an und für sich wirkt nur unvollkommen und nur nach mehreren Tagen auf dasselbe. Seine Wirkung scheint übrigens der einer Temperatur von 150 — 155° auf dieselbe Verbindung analog zu seyn. Lufthaltiges Wasser wirkt, selbst in der Dunkelheit, sehr langsam auf das entzündliche Gas; es verbrennt nach und nach einen Theil des Phosphorwasserstoffs (H Ph), und schlägt den andern Theil nieder, während das 3fach Phosphorwasserstoffgas von aller Veränderung frei bleibt.

Die Ansicht des Verf. über die verwickelte Natur dieses selbstentzündlichen Gases scheint gehörig begründet zu seyn, nur bleibt uns noch die Frage übrig, ob der Phosphorwasserstoff (H Ph) erst bei der Berührung mit Licht entsteht, oder ob er vorher schon gebildet, und als aufgelöst in dem 3fach Phosphorwasserstoffgase enthalten ist. Hr. Leverrier hält es nun für wenig wahrscheinlich, dafs ein fester, vor seiner Verflüchtigung zersetzbarer Körper bei gewöhnlicher Temperatur in einem Gas aufgelöst seyn sollte, und ist vielmehr der Meinung, dafs mit dem 3fach Phosphorwasserstoffgas ein 2fach Phosphorwasserstoffgas vermischt seyn

möchte, welches der unterphosphorigen Säure entspricht, und einer Selbstentzündung bei Berührung mit der Luft fähig ist.

Die Abhandlung schliefst mit der Vermuthung, dafs der Phosphor im Stande seyn möge, folgende Verbindungen mit dem Wasserstoff einzugehen:

1) fester Phosphorwasserstoff, HPh;
2) ein vom Licht veränderliches Gas, selbstentzündlich in Berührung mit Luft, für sich noch nicht dargestellt, $H^2 Ph$;
3) im Lichte unveränderliches, an der Luft nicht selbstentzündliches Gas, $H_3 Ph$;

und endlich, nach H. Rose, ein fünffach Phosphorwasserstoffgas, erhalten, wenn krystallisirtes Phosphorblei erhitzt wird, $H_5 Ph$.

Die Verbindungen des Phosphors mit dem Sauerstoff, dem Chlor und dem Wasserstoff bilden demnach drei entsprechende Reihen, in welchen nur noch zwei Unterchlorüre fehlen, deren Existenz jedoch wahrscheinlich ist. Vergleicht man die Reihe der Wasserstoffverbindungen mit den Oxydationsstufen des Stickstoffs, so erhält man folgende Zusammenstellung:

$$NO \;—\; NO_2 \;—\; NO_3 \;—\; NO_5$$
$$H_2Ph_2 \;—\; H_4Ph_2 \;—\; H_6Ph_2 \;—\; H_{10}Ph_2.$$

Formeln, welche, wie man sieht, vollkommen übereinstimmen.

(Annales de chimie.)

Vergleichende Analyse zweier Amniosflüssigkeiten aus verschiedenen Perioden des Fötuslebens;

von *C. Vogt* in Bern.

Fromherz und Gugert lieferten die letzte und vollständigste Analyse der menschlichen Amniosflüssigkeit, sowie

sie bei dem Geburtsacte erhalten wird. Allein zu genauen Untersuchungen ist diese Art der Aufsammlung nicht geeignet, da die Flüssigkeit nothwendig mit dem Schleim der Geschlechtstheile, so wie auch sehr leicht mit Urin verunreinigt werden kann. Zur Vergleichung der Fr. Analyse mit der unten folgenden, setze ich kurz die von ihnen erhaltenen Resultate her, und zwar, da ich mir das Original ihrer Arbeit nicht verschaffen konnte, aus Berzelius Chemie 4ten Bande.

Nach ihnen war das Kindswasser gelblich trübe, mit Flocken von vornix caseosa des Fötus verunreinigt, reagirte stark alkalisch, gab bei der Destillation viel kohlensaures Ammoniak und etwas Schwefelammonium, enthielt viel Eiweifs und Kochsalz, aufserdem noch Käsestoff, Speichelstoff, Harnstoff, Benzoësäure (wie Berzelius annimmt, Hippursäure), schwefelsaure, phosphorsaure, kohlensaure Kalk-, Kali- und Natronsalze.

In der hiesigen Krankenanstalt starb vor einiger Zeit eine etwa 40jährige, ziemlich wohlgenährte Frau an Pneumonie, welche seit März schwanger seyn wollte. Sie hatte schon früher an den Lungen gelitten, und bei der Section zeigten sich sehr starke, alte Verwachsungen der Pleura und der Lungen mit den Brustwandungen, so wie grofse deutliche Narben vernarbter Lungengeschwüre. Der schwangere Uterus wurde auf der Anatomie von Hrn. Prof. Theile sorgfältig herausgenommen, der Uterus geöffnet und durch ein eingestecktes Glasröhrchen die Amniosflüssigkeit abgezapft, wobei jedoch nicht verhindert werden konnte, dafs nicht aus einer durchschnittenen Uterinvene einige Tropfen Bluts hineintropften.

Zwei Tage darauf starb im äufseren Krankenhause der Krätzigen und Syphilitischen eine schon ältere Frau an allgemeiner Kachexie, im 6ten Monate schwanger, welche früher

schon einigemal syphilitisch gewesen war. Auch hier wurden die ganzen Geschlechtstheile herauspräparirt, und die Amniosflüssigkeit auf gleiche Weise gesammelt. Hr. Prof. Theile hatte die Güte, mir beide zur Untersuchung zu übergeben.

Die erstere, von 4 Monaten, war durch das wenige Blut, welches hineingetropft war, röthlich gefärbt, sonst aber vollkommen klar und durchsichtig, schäumte stark beim Schütteln, war überhaupt nicht sehr leichtflüssig, von fadem, etwas salzigem Geschmack, ganz ohne Geruch, und 1,0182 spec. Gewicht. Sie reagirte durchaus *gar nicht*, weder sauer, noch alkalisch, wurde durch Galläpfeltinctur und Sublimat sehr stark, durch Eisenchlorid und Bleizucker schwächer gefällt, gerann beim Kochen sehr stark in dicken Flocken, was aber durch hinreichenden Zusatz von Essigsäure *vollständig* verhindert werden konnte. Die gekochte Flüssigkeit war nach dem Filtriren klar und ungefärbt, das gefällte Eiweifs aber gelblich von Blutfarbstoff, den es mit niedergerissen hatte. Die gekochte Flüssigkeit wurde nur sehr wenig durch Chlorbaryum, Kalkwasser und kleesaures Ammoniak gefällt, die Trübung durch Chlorbaryum wurde von Salzsäure nicht aufgelöst, durch Platinsolution und *Eisenchlorid* wurde sie durchaus, auch nach mehreren Tagen nicht, durch salpetersaures Silber sehr stark gefällt.

Die quantitative Analyse wurde nun folgendermafsen angestellt:

Ein Theil der Flüssigkeit, deren ganze Menge nur 2 Unzen betrug, wurde unter der Luftpumpe zur Trockne abgedunstet, der Rückstand bei 100° getrocknet, gewogen und hierauf mit starkem, kochendem Alkohol so lange ausgezogen, als dieser etwas aufnahm. Der gelbliche Auszug wurde zur Trockne verdunstet, sein Gewicht bestimmt, sodann wieder in Wasser aufgelöst, wo nur einige unbedeutende Flocken zurückblieben. Bleizucker und Kalkwasser fällten diese Auf-

lösung nicht, mit Oxalsäure versetzt lieferte er einige gelbliche Krystalle, die aber eher etwas verunreinigte Oxalsäure, als oxalsaurer Harnstoff seyn mochten, zumal da ich aus einer andern, mit Salpetersäure versetzten Probe nur eine undeutliche Andeutung einer Krystallisation erhielt, nach dem Einäschern enthielt aber die Asche viel kohlensaures Natron. Ich schlofs hieraus, dafs das Alkoholextract hauptsächlich aus milchsauren Salzen mit einem noch anderen Stoffe verunreinigt, den ich der geringen Menge wegen nicht näher untersuchen konnte, bestehe. Nach der Behandlung mit Alkohol wurde der Rückstand so lange mit Wasser ausgekocht, als dieses noch Kochsalz, nebst unbestimmbaren Spuren von schwefelsaurem und phosphorsaurem Kalk auszog. Der nun zurückgebliebene, fast weifse Rückstand wurde als Eiweifs angesehen und bestimmt.

Ein anderer Theil der Flüssigkeit wurde gekocht, das coagulirte Eiweifs abfiltrirt, bei 100° getrocknet und gewogen, in dem Filtrat aber die Salzsäure durch salpetersaures Silber gefällt und aus der Menge des erhaltenen geschmolzenen Chlorsilbers die Menge des Kochsalzes berechnet. Folgendes sind die erhaltenen Resultate:

19,760 Grm. Flüssigkeit hinterliefsen 0,404 trockenen Rückstand. Das Alkoholextract hieraus betrug 0,073 Grm. Das nach dem Auskochen mit Wasser zurückgebliebene Eiweifs 0,213. Ferner lieferten 30,580 Grm. Flüssigkeit beim Kochen 0,289 coagulirtes Eiweifs und 0,445 Chlorsilber, welches 0,182 Chlornatrium entspricht. Die procentischen Verhältnisse will ich weiter unten angeben.

Die andere Flüssigkeit, aus der 6monatlichen Schwangerschaft, war sehr wenig getrübt gelblich, was auch durch Filtriren nicht weggenommen werden konnte, gab beim Erhitzen, obgleich sie coagulirte, mehr ein schleimiges Coagulum, als dicke Flocken, und hatte nur ein spec. Gewicht von

1,0092. In ihren Reactionen verhielt sie sich wie die vorige. Der Gang der Analyse war derselbe, nur mit dem Unterschiede, dafs es unmöglich war, das Eiweifs direct durch Erhitzen zu bestimmen, da die schleimige Beschaffenheit des Coagulums alles Filtriren gänzlich verhinderte. Das Kochsalz wurde daher im Wasserextracte durch salpetersaures Silber, das Eiweifs als Rückstand nach dem Auskochen mit Alkohol und Wasser bestimmt.

44,900 Grm. lieferten 0,436 festen Rückstand; 0,015 Alkoholextract; 0,262 Chlorsilber, welches 0,107 Kochsalz entspricht und 0,300 Eiweifs.

Die Resultate der Analysen beider Flüssigkeiten sind nun:

	Amnios von 4 Monaten:	von 6 Monaten:
Spec. Gewicht	1,0182	1,0092.

Sie enthielten in tausend Theilen:

Wasser	979,45	990,29
Alkoholextract	3,69	0,34
(Thierischer Stoff, milchsaure Salze und Harnstoff??)		
Kochsalz	5,95	2,40
Eiweifs	10,77	6,67
Schwefels. phosphors. Salze und Verlust	0,14	0,30
	1000,00	1000,00.

Durch Kochen wurden in der ersteren Flüssigkeit erhalten coagulirtes Eiweifs 9,45.

Wie man sieht, ist die erstere Flüssigkeit weit concentrirter, als die spätere in allen Verhältnissen.

Ist diefs constant der Fall, und hängt es mit der Entwicklung des Fötus zusammen, oder war es im vorliegenden Fall nur individuell? Diese Fragen können erst durch wiederholte Versuche entschieden werden. Zu berücksichtigen ist hier, dafs die erstere Person an entzündlichen Leiden,

die letztere an allgemeiner Kachexie starb, auch schon älter war.

Die Abweichungen von der Fromherz'schen Analyse kann ich nur aus einer begonnenen Fäulnifs und aus einer Beimischung von Urin zum Geburtswasser erklären.

Zweite Abtheilung.

Miscellen.

Bohren des Glases;

von Dr. *Fr. Mohr* in Coblenz.

Es ereignet sich zuweilen, dafs in Glas Löcher von verschiedenen Durchmessern gebohrt werden müssen, zum Beispiel in Detonationsröhren, in Stegen der pneumatischen Wanne, und Gläsern, die mit Metallhahnen versehen werden, und ähnlichen Fällen. Hierbei ist es wichtig, auf einen bedeutenden Vortheil aufmerksam zu machen, da vielleicht nicht jedem Dingler's polytechnisches Journal zur Hand ist. Das Bohren geschieht mittelst spitzer, dreischneidiger Bohrer aus gut gehärtetem Stahl, und was die Hauptsache ist, der Bohrer wird stets mit Terpentinöl stark befeuchtet. Befeuchtet man mit fetten Oelen, so reifst der Bohrer gar keinen Staub ab, die Arbeit geht sehr langsam vor sich, und der Bohrer wird bald stumpf; befeuchtet man aber mit Terpentinöl (worin man auch etwas Kampher auflösen kann), so wird das Glas sehr heftig angegriffen, der Bohrschmand hängt in Klumpen um den Bohrer, und dieser wird fast gar nicht stumpf. Ich war beim Wiederholen des Versuchs erstaunt über die Schnelligkeit des Gelingens der Arbeit. Eine Glasplatte, die etwa ½ Linie dick war, wurde in einer Minute

durchbohrt, und die Löcher lassen sich mit einer Reibahle erweitern. Zum schnellen Bohren gehört auch eine schnelle Bewegung, wie entweder in einer Drehbank, oder wenn diese nicht zu Gebote steht, mit einem Drehbohrer und Fischbeinbogen und Saite. Man kann jedoch den Bohrer auch in der Hand zwischen den Fingern drehen. Ueberhaupt in allen Fällen, wo Glas mechanisch bearbeitet werden soll, benetzt man die Instrumente mit kampherhaltigem Terpentinöl reichlich, und bearbeitet damit das Glas, wie wenn es Messing wäre. In dieser Art erweitert man die runden Löcher mit runden Feilen, feilt erhabene Zacken an Rändern mit einer flachen Feile ab, kurz man kann in einer Menge von Fällen diesen spröden trotzigen Körper wie ein Metall bearbeiten. Es lassen sich mit Vorsicht sogar Schraubengewinde in Glas schneiden, und wie ich so eben finde, man kann das Glas sägen. In ein Stück ordinären Fensterglases sägte ich mit einer Uhrfeder in Zeit von einigen Minuten einen ³/₄ Zoll tiefen Schnitt, ehe die Säge stumpf war.

Ueber die Darstellung des Kermes und des Goldschwefels durch die Verdrängungsmethode;

von Herrn Apotheker *Musculus* zu Sulz.

Meines Wissens hat man bis jetzt die Verdrängungsmethode nur zur Extraction vegetabilischer Substanzen benutzt, die folgende Bereitungsart des Kermes und des Goldschwefels nach derselben gibt den Beweis, dafs sie auch auf mineralische Substanzen angewandt werden kann.

Zur Darstellung des Goldschwefels nehme ich:

Zu Staub gelöschten Aetzkalk	6	Theile.
Einfach kohlensaures Kali, oder zerfallenes einfach kohlensaures Natron	4	—
Sehr feingestofsenes Schwefelantimon	2	—
Schwefelblumen	1	—
Gutgewaschenen u. getrockneten Sand	8	—

Diese Substanzen werden aufs genaueste gemischt und in einen Verdrängungsapparat von Glas oder Steingut gebracht, dessen unteres offenes Ende man vorher mit kleinen Kieselsteinen oder grobgestofsenem Glas einige Finger hoch angefüllt hat. Man bedeckt die Mischung mit einer Lage Sand und giefst nach und nach kaltes Wasser darauf, womit man so lange fortfährt, als die durchgelaufene Flüssigkeit noch durch Salzsäure gefällt wird.

Die so erhaltene Lauge ist nun hinreichend mit Wasser verdünnt, um sogleich mit Salzsäure behandelt werden zu können. Der niedergefallene Goldschwefel wird wie gewöhnlich sorgfältig gewaschen und getrocknet; die Quantität des gewonnenen Products entspricht derjenigen, welche man auf anderem Wege erhält.

Um Kermes zu bereiten, verfährt man ganz auf dieselbe Art, läfst jedoch die Schwefelblumen weg, und behandelt die Lauge mit einer Auflösung von doppeltkohlensaurem Natron, oder indem man Kohlensäure hineinleitet, so lange noch Kermes niederfällt.

Man sieht, dafs die Darstellung dieser beiden Substanzen durch die Verdrängungsmethode weit einfacher als alle bis jetzt bekannte Verfahren ist, und dafs dabei viel Zeit und Brennmaterial gespart wird. Die erhaltenen Producte sind, vorzüglich was den Goldschwefel anbelangt, so schön, als sie nach irgend einem andern Verfahren erhalten werden, und befriedigen auch vollkommen in Beziehung auf die gewonnenen Mengen.

Herr Boullay hat dieses Verfahren geprüft, und bemerkt dazu folgendes: Der Goldschwefel, welchen man auf die vorstehende Art erhält, ist sehr schön, der Kermes dagegen schwer und von nicht einnehmender Farbe; nimmt man jedoch statt der Pottasche zerfallenes kohlensaures Natron, und verdünnt man die erhaltene Lauge mit luftfreiem Wasser vor der Fällung mit doppelt kohlensaurem Natron, so erhält man den Kermes in großer Menge, leicht und von dunkler Farbe. Die Fällung durch doppelt kohlensaures Natron ist der durch Kohlensäure vorzuziehen *).

(Journal de Pharm.)

Ueber die Aufbewahrung der Canthariden nach der Methode von Appert.

Es ist bekannt, wie leicht die weichen und einzig wirksamen Theile der Canthariden von den Würmern zerstört werden, es kann daher die nachfolgende Methode, diese vor denselben zu schützen, nur willkommen seyn. Der Verfasser versichert diese Methode seit zehn Jahren mit dem besten Erfolge angewandt zu haben. Wir geben dieselbe, wie sie in dem Journal de Pharmacie Mai 1836 mitgetheilt wird, und bemerken dabei nur, dafs wir seit einer Reihe von Jah-

*) Auch wir haben geglaubt, das vorstehende, so einfache Verfahren zur Darstellung der genannten zwei Substanzen prüfen zu müssen. Wir bedienten uns hierzu mit Vortheil gewöhnlicher Zuckerhutformen von Steingut, und erhielten von zwei Unzen Schwefelantimon 5 Drachmen sehr schönen Goldschwefels und drei Drachmen eines Kermes, welcher nur wenig heller, als der war, welcher nach der Vorschrift von Liebig bereitet worden. Um schöne Präparate zu erhalten, ist jedoch die Auswahl eines reinen *eisenfreien* Sandes unerläfslich. Siehe über Kermesbereitung und Zusammensetzung diese Annalen Bd. VII. p. 1. D. R.

ren die scharf getrockneten ganzen Canthariden in gut schliessenden Blechdosen mehrere Jahre hindurch ziemlich gut erhielten, so wie es eine alte Erfahrung ist, daſs frisch gestoſsene Canthariden weit wirksamer sind, als solche, welche längere Zeit selbst in Flaschen in Pulverform aufbewahrt werden.

Das neue Verfahren besteht darin, daſs man die getödeten Canthariden in den Trockenschrank bringt, nach vollständigem Austrocknen gröblich zerreibt und in groſse Glasflaschen mit engem Hals einfüllt, wobei man Sorge trägt, sie möglichst fest einzudrücken. Die Flaschen werden gut verkorkt und die Stöpsel noch mit doppelter Schnur verwahrt. Nun bringt man die Flaschen aufrecht in einen mit Wasser angefüllten Kessel und setzt sie eine halbe Stunde lang der Hitze des kochenden Wassers aus. Nach dem Erkalten werden sie im Magazin aufbewahrt.

Wünscht man, was vorzuziehen ist, die Canthariden in Pulverform aufzubewahren, so läſst man sie sogleich bei der Herausnahme aus dem Trockenschrank stoſsen, und bringt das Pulver auf einige Stunden in denselben zurück, bevor man es in die Flaschen füllt, worauf wie mit den ganzen Canthariden verfahren wird.

Man sieht leicht ein, daſs das wesentliche dieses Verfahrens darauf beruht, daſs durch die Siedhitze des kochenden Wassers (wie dieſs bei der Methode A p p e r t s, Gemüse, Früchte, u. dgl. auf diese Weise zu conserviren der Fall ist), die Luft möglichst entfernt wird, und daſs alle den Canthariden gefährliche Insecten, so wie deren Eier dadurch getödet werden.

D. R.

Ueber die Mutterpflanze der Rhabarberwurzel und ihre bald stärkende, bald purgirende Wirkung.

Herr Paravey hat nach einem Schreiben an die Academie des Sciences durch Vergleichung mehrerer diesen Gegenstand behandelnder chinesischer Bücher und der dabei befindlichen Zeichnungen gefunden, dafs die Mutterpflanze der Rhabarber weder unser Rheum palmatum, noch Rheum undulatum sey, welche man bisher in Europa dafür hielt.

Er fand ferner durch Nachschlagen in älteren Werken, dafs man eigentlich nie die rohe Rhabarber, wie diefs heut zu Tage geschieht, anwenden sollte.

Es ist bekannt, dafs die Rhabarber bald stärkend, bald purgirend wirkt, je nachdem sie in stärkeren oder schwächeren Gaben oder in anderer Zubereitung angewandt wird; so röstet man sie vorzüglich in der Absicht, ihre purgirende Eigenschaft zu entfernen, und um ihr einzig ihre stärkende zu erhalten.

Man behauptet gleichfalls, dafs durch anhaltendes Kochen der Rhabarberauszug vollkommen die purgirende Eigenschaft verlöre.

(Journal de Pharm.)

Verbesserte Verfahrungsweise, um Eis künstlich zu erzeugen, und dasselbe am zweckmässigsten zu versenden;

von *Malapert*, Apotheker zu Poitiers.

Man kennt schon seit längerer Zeit die Eigenschaft gewisser Körper, bei ihrer Vermischung einen bedeutenden

Kältegrad hervorzubringen, und obgleich wohl in keiner Vorlesung von Physik und Chemie Versuche der Art vor die Augen der Zuhörer zu bringen versäumt wurde, so steht doch bis jetzt die Anwendung dieser Kältemischungen in keinem Verhältnisse zu dem Vortheile, welchen sie bei der günstigsten Erfüllung aller Bedingungen zu leisten im Stande sind. So bedient sich die Medicin, an Orten und in Jahreszeiten, wo Eis nicht zu haben ist, um in gewissen Fällen örtliche Abkühlung zu erzeugen, solcher Kältemischungen, welche aber, abgesehen davon, daſs sie schnell erneuert werden müssen, noch besonders den Nachtheil haben, daſs sie, meist aus Säuren und salzigen Stoffen bestehend, unbequem zu handhaben sind, und bei manchen Kranken nicht weniger gefährlich, als unangenehm zu verwenden sind.

Ist man dagegen im Stande, anstatt dessen Eis erzeugen und anwenden zu können, so bietet dieſs den ungemeinen Vortheil dar, bis zum Augenblick seines vollkommenen Schmelzens eine gleichförmige Temperatur von 0° zu behaupten; es ist ferner reinlich zu handhaben, und innerlich eben so wie äuſserlich zu einem vortheilhaften Gebrauche geeignet.

Es wird dem Arzte und Apotheker deſshalb erwünscht seyn, hier die Verhältnisse kennen zu lernen, so wie sie zur künstlichen Eisbildung gegeben seyn müssen, und wie sie Hr. Malapert, der das Verdienst hat, diesem Gegenstand seine besondere Sorgfalt gewidmet zu haben, beschreibt.

Das Gemische, dessen er sich bedient, besteht aus Schwefelsäure und Glaubersalz, und es geschieht unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmaſsregeln, welche durch kurz zu erwähnende Ursachen bedingt werden.

Bei einer jeden Temperaturerniedrigung nämlich, die wir in einem Gefäſse vornehmen, wird die Feuchtigkeit der Luft sich an der Auſsenfläche desselben niederschlagen, und

demnach einen Theil ihrer Wärme an das Gefäfs abtreten, wefshalb die Berührung desselben mit der wärmeren, immer feuchte Dünste enthaltenden Luft sorgfältig zu vermeiden ist. — Aus demselben Grunde würde eine Umgebung von feuchter Leinwand oder genäfstem Papier bei weitem mehr zweckwidrig als zweckdienlich seyn. Das Gefäfs wähle man aus einem Stoffe, der Wärme schlecht leitet, und gegen das Angreifen der Säure verwahrt werden kann, und man wird bei Befolgung der später anzugebenden genaueren Verhältnisse stets ein entsprechendes Produkt bekommen, ohne dafs man nöthig hat, das sich anfangs bildende Eis herauszunehmen, wodurch für den Gang seiner Bildung weiter nichts gewonnen wird.

Mit Uebergehung der vergleichenden Versuche, welche zur Feststellung dieser Bedingungen gemacht wurden, gehen wir zur Beantwortung der Frage über, von welcher Stärke die Säure seyn mufs, die zur Darstellung des künstlichen Eises dient. Zu den defshalb angestellten Versuchen dienten jedesmal 2 Unzen gepulvertes schwefelsaures Natron, vermischt mit einer und einer halben Unze verdünnter Säure.

Areometergrade der Säure bei + 14°.	Abnahme der Temperatur.
42	von + 17° auf — 10°,15
43	» + 19° » — 12°,
44	» + 17° » — 12°,75
45	» + 17° » — 12°,
45	» + 14° » — 16°,
46	» + 17° » — 12°.

Man ersieht hieraus, dafs der Punct, wo die Säure ihrem Zwecke am meisten entspricht, zwischen 44° und 46° der Concentration der Säure liegt, und man erhält eine Säure von dieser Stärke, wenn man 13 Theile gewöhnlicher englischer Schwefelsäure vermischt mit 10 Theilen Wasser.

Malapert hat einen Apparat beschrieben, in welchem er Eis erzeugte, während derselbe in kochendes Wasser tauchte, — ein Versuch, der in so fern interessant ist, als er zeigt, daſs man bei jeder niedrigen Temperatur um so viel leichter denselben Zweck erreichen muſs. — Hier sey jedoch nur das Verfahren angegeben, dessen man sich bedient, wenn man Eis schnell und in gröſserer Menge zu haben wünscht.

Man nehme eine 15 Zoll hohe, 12 Zoll lange und 8 Zoll breite Schachtel, am besten von weiſsem Pappelholz, welche inwendig, in einem Abstande von 6 Linien vom Rande, mit einem Drathnetz versehen ist, in welches eine zweite Schachtel von Blech paſst, die 12 Zoll hoch, 6 Zoll lang in der Oeffnung, 5 Zoll unten, 3 Zoll breit oben, und etwas schmäler nach unten ist.

Den Zwischenraum, welchen das Drathnetz bildet, füllt man mit Baumwolle aus. Auf diese Schachtel paſst ein ähnlich construirter und ausgefütterter doppelter Deckel. Das Wasser, welches man gefrieren lassen will, bringt man in zwei Büchsen von Blech, die 12 Zoll hoch, oben 4 Zoll 8 Linien lang, nach unten etwas kürzer werdend, und an der Oeffnung 7 Linien, unten aber 5 Linien breit sind. Man überzieht alle Theile des Apparats mit einem Firniſs, um ihn gegen die Säure zu schützen, und das Auswaschen zu erleichtern *).

Zur Füllung der Schachtel braucht man 6 Pfund 12 Unzen Glaubersalz und 4 Pfund 8 Unzen Schwefelsäure von 45°. — In jede der Büchsen bringt man ein Pfund Wasser,

*) Verhältnisse für einen tauglichen Firniſs:
Sandarac 3 Thl.
Reiner Terpentin } von jedem 8 Thl.
Alkohol von 36° }
im Sandbad gelöst und filtrirt.

und erhält dieses, wenn man 2—3 Mal schnell öffnet, und das Gemenge umrührt, in 40 Minuten gefroren.

Nimmt man jetzt das Eis heraus, und gibt in eine der Büchsen noch einmal 8 Unzen Wasser, so wird dieses in 50—60 Minuten ebenfalls noch gefroren seyn.

Nimmt man anstatt dieser zwei Büchsen, deren nur eine, aber von der doppelten Breite, so dauert es bis zum Gefrieren der zwei Pfund Wasser beinahe zwei Stunden, man erhält dagegen eine Eismasse, welche wegen ihrer Dicke dem Schmelzen verhältnifsmäfsig länger widersteht. — Drei Büchsen von 4 Linien Breite dagegen liefern in 20—25 Minuten schon Eis, welches jedoch so dünn ist, dafs es sich nicht lange hält. — Je nachdem es nun Zweck ist, sehr schnell oder gröbere Massen von Eis darzustellen, wähle man die Zahl der Büchsen.

Mit dem 4fachen Apparat, also mit 8 Büchsen, deren jede 1 Pfund 4 Unzen Eis liefert, wird man in 45 Minuten 10 Pfund Eis erhalten, und man mag der Vorrichtung eine Ausdehnung geben, welche man will, so mufs das Verhältnifs des Gewichtes der Mischung zu dem des Productes immer seyn wie 9,25 zu 2, denn man erhält 2 Pfund 8 Unzen von 11 Pfund 4 Unzen Gemisch.

Zur Versendung des Eises bedient man sich am besten einer ovalen Schachtel von Eisenblech, welche 14 Zoll lang, am gröfsten Durchmesser 5½ Zoll und am kleinsten 2 Zoll breit ist. Man setzt dieselbe in eine ähnliche gröfsere Schachtel von Pappe *), welche man mit Hutfilz ausgefüttert hat. Zwischen die doppelten Deckel legt man ein Kissen von Baumwolle. Das Ganze wird auswendig 5—6 Mal mit Firnifs überzogen, und erhält, an einer Schnur getragen, das Ansehen einer Botanisirbüchse.

Bei einer Temperatur von + 15 Graden dauerte es 38 Stunden, bis 2 Pfund Eis in dieser Schachtel vollständig geschmolzen waren. — Bei einem zweiten Versuche that man 1 Pfund 15 Unzen in den Apparat, und trug ihn 10¾ Stunden lang in einer Sonnenhitze von + 28° herum, während welcher er siebenmal geöffnet und 4½ Unze Eis herausgenommen wurden. Man fand nach Verlauf dieser Zeit noch 2 Unzen Eis vor. Da die beschriebene Schachtel 4 bis 5 Pfund Eis aufzunehmen vermag, so wird sich dasselbe bei vollständiger Füllung verhältnifsmäfsig noch viel länger erhalten lassen.

(Journ. de Pharm.)

---

*) Eine doppelte Schachtel von Blech mit einer Zwischenschicht von Baumwolle ist dauerhafter, aber weniger vortheilhaft.

